new 37

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

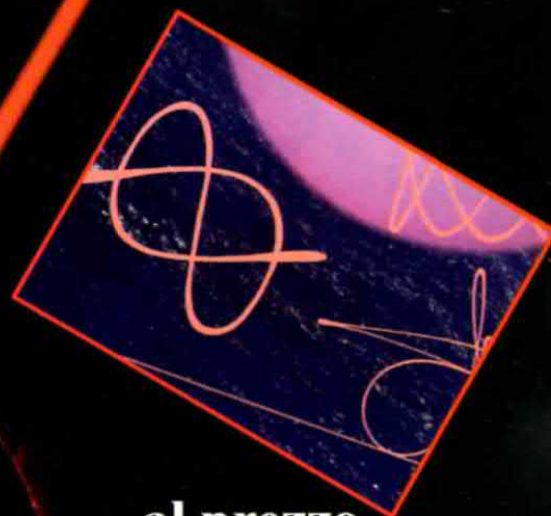
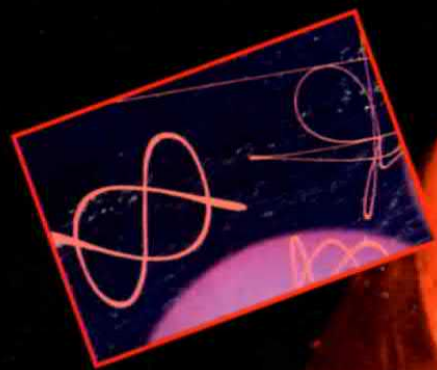
N.37/191 - APRILE 1996 - L. 7.000
Sped. in abb. post. gruppo III

ELETTRONI A COLORI
FISH VILLAGE

aria pulita
GENERATORE DI ANIONI

televisione
TV KILLER

ADATTATORE VGA
REOSTATO ELETTRONICO
DADO DIGITALE
SOFT STARTER 220V
RTX: ROGER BEEP
OLD FASHION RADIO

top secret
LA SPIA TELEFONICA

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Impaginazione elettronica
Davide O. Ardizzone

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Libby A. Simon, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/781000 - fax 02/780472
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18 tel. 02/781717

SOMMARIO

4
OLD FASHION
Quel che serve per un fantastico viaggio a ritroso nel tempo, quando la radio era ancora agli albori...

8
GENERATORE DI ANIONI
Disperdere una gran quantità di ioni negativi aiuta a purificare l'ambiente e a rendere l'aria più respirabile.

18
LEZIONI DI LOGICA
Parliamo di ALU, le Unità Aritmetico-Logiche che sono il cuore dei microprocessori e quindi dei computer.

26
RADIO RTX ROGER-BEEP
Dedicato ai ricetrasmettitori: genera un tono acustico, corrispondente al "passo" che si dice a fine trasmissione.

33
ADATTATORE MONITOR VGA
Per collegare un monitor con cavo a 15 poli ad un computer con scheda grafica a 9 poli.

36
TV KILLER
Disturbatore per TV: avvicinato ad un apparecchio televisivo impedisce la visione dei programmi entro una larga banda di canali.

40
REOSTATO SOLID-STATE
Resistore variabile, di potenza, per il tuo laboratorio.

46
MICROSPIA TELEFONICA
Minitrasmettitore radio collegato alla linea telefonica; entra in funzione allo sgancio della cornetta.

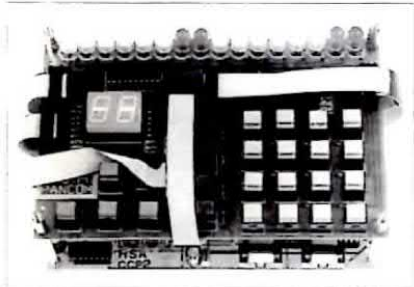
52
ELECTRONIC DICE
Un bel dado elettronico per mille usi: un display visualizza di volta in volta il numero estratto casualmente.

58
SOFT STARTER A 220 VOLT
Smorzatore allo stato solido per assorbire i picchi di corrente che si verificano collegando carichi reattivi alla rete.

COPERTINA: Marius Look, Milano.
RUBRICHE: Lettere 3, Fiere 32, Annunci 64.

HSA HARDWARE E SOFTWARE PER L'AUTOMAZIONE

VIA DANDOLO, 90 - 70033 CORATO (Ba) • TEL. 080/872.72.24

LC-16K
COMPUTER LUCI
64+35 GIOCHI, 16 USCITE

Un vero light-computer controllato a micro-processore, 16 uscite, 64 giochi su Eprom + 35 giochi programmabili da tastiera e salvabili su Novram. Possibilità di controllo dei giochi da segnale audio mono o stereo, variazione velocità e lampeggio. Programmazione di 16 configurazioni di uscita e controllo manuale delle uscite. Possibilità di collegamento a schede di potenza TRIAC4. Kit di base completo di scheda a microprocessore + scheda tastiera, led e display + cavi di connessione già preparati. **£. 240.000**

Opzionali: mascherina **£. 30.000**

Novram per salvare 35 giochi **£. 30.000**

NEW

PERCHÉ IMPAZZIRE? GETTATE VIA IL VOSTRO ASSEMBLER, É ORA DISPONIBILE IL

COMPILATORE C per ST 6210...25 e ST 6260-65

PER PROGRAMMARE E TESTARE I CONTROLLERS ST62 IN MANIERA SEMPLICE E VELOCE CON UN LINGUAGGIO EVOLUTO E COMPATTO.

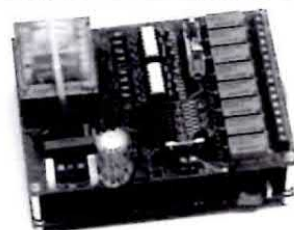
COMPILATORE C PER L'HOBBY **£. 360.000**

COMPILATORE C ESTESO

MOLTIPLICAZIONI, DIVISIONI, OR, XOR, STRINGHE, ISTRUZIONI DI SET, RESET, TEST BIT FACILI. **£. 690.000**

ESEMPIO:
```
IF (AX > DATO*25+2)
   {on_moto(); pausa_1sec();}
ELSE
   {PNC="VIVA C62"; invia_str();}
```

COMPATTI, AFFIDABILI e PROTETTI da:
- INVERSIONI DI POLARITÀ - RADIOFREQUENZE
- SBALZI DI TENSIONE - TENSIONI INDOTTE SU I/O E RS 232

ALIMENTAZIONE: 220 V.AC - 24 V.DC
RS 232 24 V. IN CORRENTE ED OPTOISOLATA

LINGUAGGI DI PROGRAMMAZIONE
- COMPILATORE C SEMPLIFICATO
- SISTEMA OPERATIVO **CR.O.S. V1/2** + C ESTESO CON 120 COMANDI EVOLUTI: **CG78**

SISTEMA DI SVILUPPO
- MONITORAGGIO E DEBUG. PROGRAMMA + CARICAMENTO AVVIO E STOP DA UN PC.

SISTEMA DI SVILUPPO GRATUITO PER QUANTITATIVI

CERCASI AGENTI DI VENDITA PER ZONE LIBERE

UN SIMPATICO GADGET

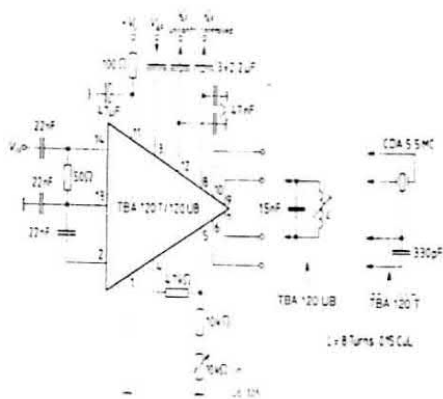
MINI-CALCOLATRICE TASCABILE
a forma di dischetto da computer

Per ricevere questo gadget invia un vaglia postale ordinario di lire 13.000 a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Sul vaglia stesso specifica "Mini Calcolatrice" e ovviamente il tuo nome e il tuo indirizzo.

AMPLIFICATORE O DEMODULATORE

Mi trovo a disposizione un integrato TBA120S e vi scrivo per chiedervi se potete realizzare con questo uno schema di amplificatore, possibilmente non molto complesso e che possa portare un carico di 8 ohm...

Daniele Callegaro - Carlino (UD)

Il TBA820S (prodotto dalla national Semiconductor, Siemens, Telefunken) è un amplificatore di media frequenza e demodulatore FM, utilizzato nei ricevitori radio come rivelatore del segnale BF e nei televisori per lo stesso motivo. Nel primo caso lavora a 10,7 Mhz e nel

secondo a 5,5 MHz. Non è quindi adatto a realizzare amplificatori audio, perchè non è un amplificatore, tantomeno di potenza. Qui trova illustrato lo schema applicativo del componente.

SENSORE RADAR

Ho realizzato un vostro vecchio progetto di radar pubblicato in Elettronica 2000 di marzo 1988, ma purtroppo non mi funziona perchè non avendo il valore di un condensatore (mancante nella lista componenti) ho dovuto metterne uno forse inadatto. Nella lista dei componenti mancano pure i valori dei condensatori Cs, presenti nello schema elettrico ma non in quello di montaggio. Come mai?

Maurizio Gasbarri - Fagnano (VA)

Effettivamente a suo tempo fu commesso qualche errore: tanto per cominciare manca il valore del condensatore C19, che è 10µF 16Vl. Il valore indicato per la resistenza R27 è errato: quello giusto è 1,5 Mohm. Quest'ultimo valore è importante perchè con gli 1,5 Kohm indicati il monostabile non scatta. Nessuna dimenticanza invece per i condensatori Cs: questi sono infatti costituiti dalle piste del circuito stampato opportunamente sagomate; non vanno perciò aggiunti.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

IL CALORE IN AUTO

Mi sono sempre chiesto perchè nelle automobili non viene previsto un dispositivo di riscaldamento elettrico dell'abitacolo che intervenga intanto che il motore non si scalda quanto basta a produrre esso stesso l'aria calda. Non mi intendo molto di queste cose però la cosa mi sembra possibile...

Umberto Berenato - Lainate

Riscaldare elettricamente l'abitacolo di un veicolo, auto o altro che sia, è tecnicamente difficile, e oltretutto sconveniente; le spieghiamo il perchè: per scaldare l'abitacolo di un'auto di classe media (Volkswagen Golf, Fiat Tipo, Opel Astra...) occorre una potenza elettrica di circa 800÷1.000 watt, che, in un impianto funzionante a 12V, richiede un assorbimento di circa 80 ampère. Se considera che un alternatore eroga da 50 a 70 ampère, e che con questi deve caricare la batteria, tenere accesi i fari, i tergicristalli, lo sbrinatore del lunotto (che assorbe da solo oltre 20 ampère) ecc. vede che in pratica la cosa è impossibile. A meno di non montare in auto un alternatore enorme, il che però richiede un grosso sorzo al motore, che al minimo potrebbe spegnersi più volte.

Perciò è più facile aspettare che il motore si scaldi e usare il calore che altrimenti verrebbe inutilmente disperso. Anche per i condizionatori, il compressore è attaccato al motore e non all'impianto elettrico, perchè richiede una potenza di qualche cavallo (1 cavallo equivale a 750 watt) e metterebbe in crisi l'impianto elettrico a 12V.

LA RISPOSTA DEL TELEFONO

Nel fascicolo di febbraio di Elettronica 2000 ho visto un progetto di risponditore telefonico; mi andrebbe bene, anche se preferirei un risponditore che possa essere disinserito automaticamente quando sono in casa e posso rispondere. Avete già pubblicato qualcosa di simile o lo pubblicherete tra breve?

Giulio Castelli - Roma

In dicembre del 1993 abbiamo pubblicato un dispositivo di risposta telefonica con messa in attesa automatica e disinserimento allo sgancio della cornetta; il dispositivo va collegato sulla linea, in serie al telefono, e all'arrivo di una chiamata impegna la linea e invia il messaggio vocale (memorizzato in un DAST ISD25xx). Il dispositivo si disinserisce quando viene sganciata la cornetta del telefono o, automaticamente, trascorso un certo tempo regolabile a piacere.

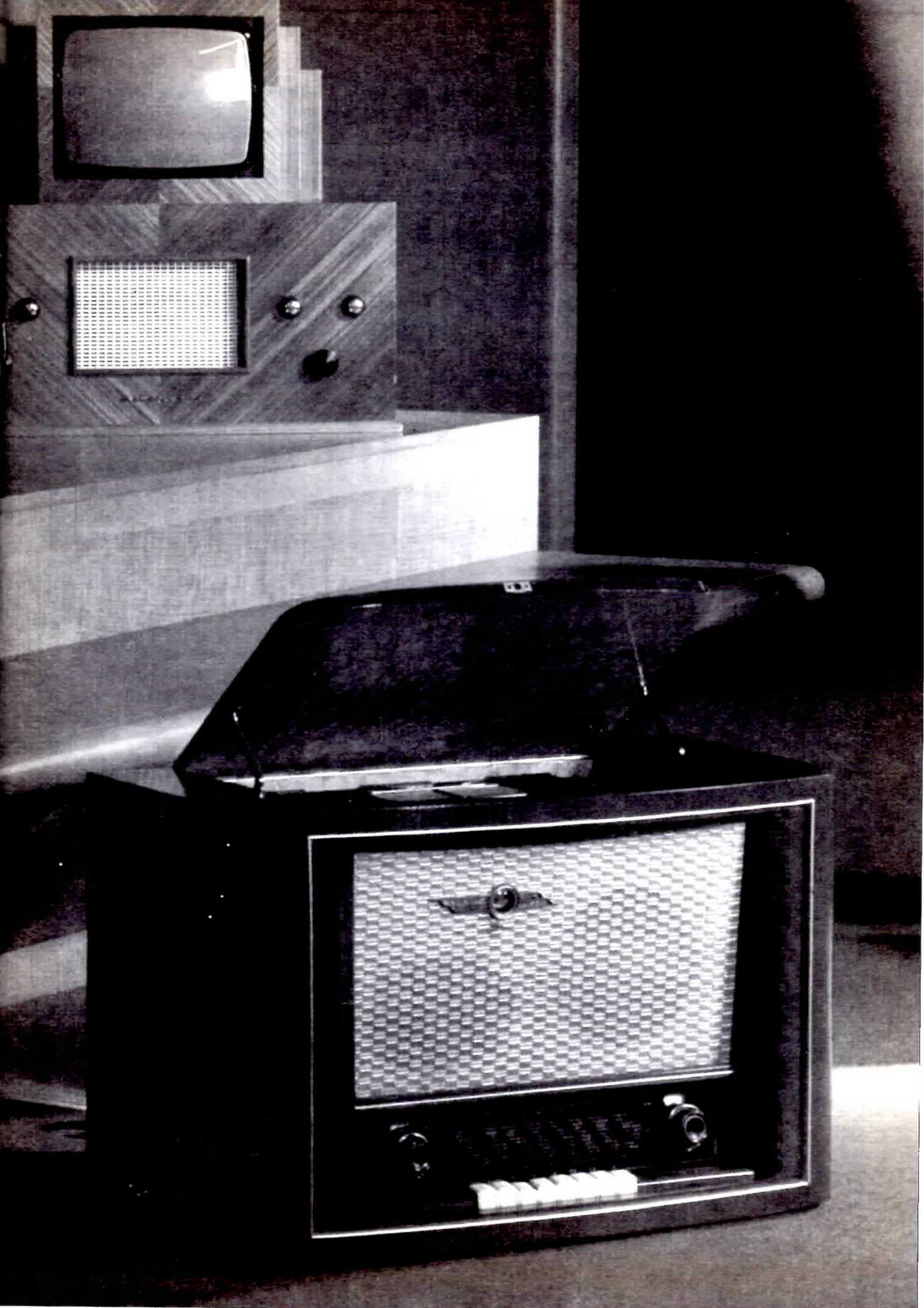
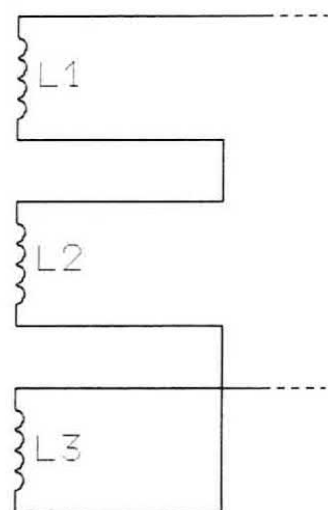
AMARCORD

RADIO OLD FASHION

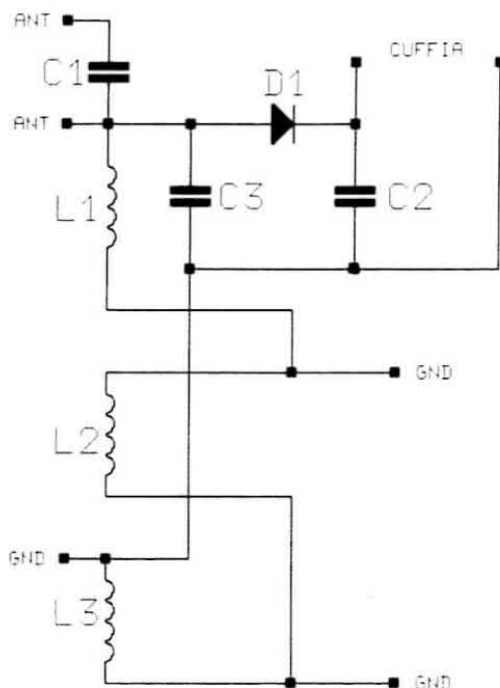
NESSUN TRANSISTOR, NIENTE BATTERIE: DUE AVVOLGIMENTI, TRE CONDENSATORI ED UN DIODO. ECCO QUEL CHE SERVE PER UN FANTASTICO VIAGGIO A RITROSO NEL TEMPO, QUANDO LA RADIO ERA ANCORA AGLI ALBORI E...

di PAOLO SISTI

Di acqua sotto i ponti ne è passata parecchia. A quel tempo le voci via etere erano ancora un meraviglioso mistero, quasi come il treno sbuffante dei fratelli Lumière che, più potente di un terremoto, sconvolse la vita a decine di ignari spettatori. Ben lontane dalle varie stazioni private in grado - a suon di decibel, rds e vattelapesca - di saturare oggi ogni frazione di spazio libero nei cieli di tutti i continenti, le poche stazioni AM dell'epoca suscitavano mille pensieri e mille sogni, così lontane ed incomprensibili, così cariche di un fascino strano e nascosto, così difforme da quello legato ai nostrani deejay stereotipati. "Amarcord", si dice, con felliniana memoria.Un viaggio a passo di gambero verso un mondo

LOEWE

schema elettrico

sconosciuto ai più, dove quel "qualcosa" era veramente una novità assoluta, un tuffo nel futuro più di mille film di fantascienza fatto sulle onde di The Voice of America, capaci di sorvolare in un solo, brevissimo, istante tutti gli oceani fino a perdersi nel vuoto. Pare strano quindi oggi, in un'epoca altamente tecnologica, dove sono i microcomponenti a farla da padrona, dove in un minuscolo chip trova spazio un mondo intero, riproporre una radio di questo tipo, una radio senza batterie, senza transistor, senza condensatori variabili, senza... tutto!

Ma è normale, di tanto in tanto, voltarsi indietro, guardare e ricordare, assaporare il gusto agrodolce della storia (o di *una* storia) finita eppure sempre presente. Perché se da quella collina dove Marconi aveva mandato il fratello armato di carabina, pronto a segnalare l'arrivo della trasmissione da lui fatta, non fosse partito alcuno sparo, beh... allora forse - oggi - termini come *RDS, EON, Stereo* o *FM* potremmo trovarli scritti solo sui libri di Asimov o di Ray Bradbury...

COME FUNZIONA

In maniera estremamente semplice: tre bobine (L1-L3) sono connesse in serie; L1 ed L3 sono fisse, mentre L2 è mobile. Quando L2 viene spostata verso L1, l'induttanza relativa aumenta fino a livelli massimi, quando viene spostata verso L3, al contrario, si riduce fino allo zero.

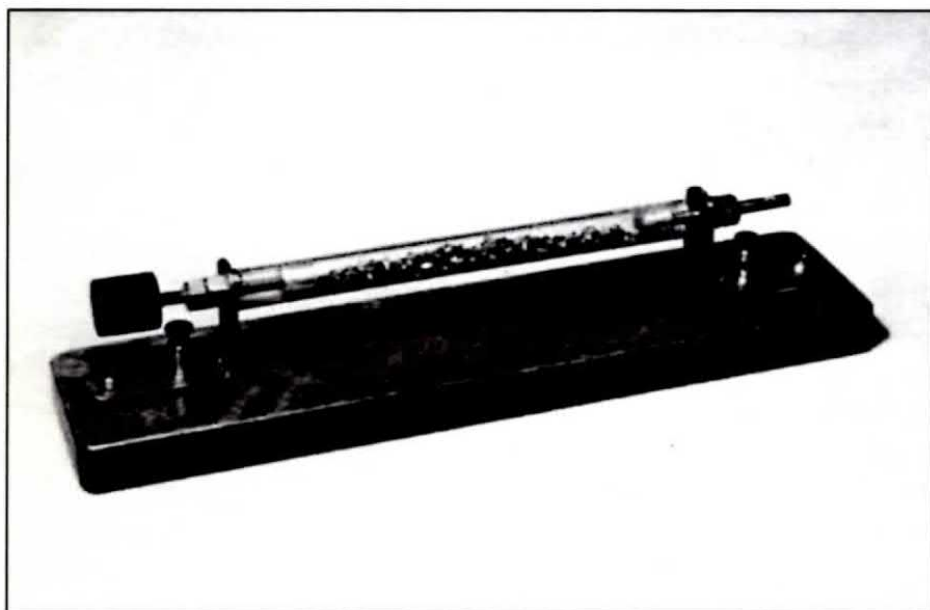
A seconda della capacità d'antenna, delle diverse connessioni di massa e della posizione della bobina mobile, l'intera gamma AM può essere coperta senza problemi.

COMPONENTI

D1 = 1N34
C1 = 100 pF
C2 = 0,001 µF
C3 = vedi testo
L1, L2, L3 = vedi testo

Può risultare necessario, in certi casi, l'inserimento del condensatore C3 nel punto indicato sullo schema; il valore può essere compreso tra 25 e 200 pF, e solo con diversi tentativi si può giungere alla soluzione definitiva.

Dato il carattere sperimentale del montaggio (non esiste un circuito stampato, bensì il prototipo è realizzato in maniera volante su una base di legno) risulta particolarmente agevole procedere per tentativi, senza la necessità di saldare e dissaldare ogni volta il componente in questione.

Una volta "catturato", il segnale viene trasferito al circuito rilevatore, composto dal diodo D1 e dal condensatore di bypass C2. Solo a questo punto può essere disponibile in

Un componente elettronico dei tempi che furono, il coherer: in pratica un tubo di vetro contenente due conduttori separati da polvere metallica. Era utilizzato per rivelare le onde elettromagnetiche.

cuffia (tenendo presente il fatto che è possibile ricorrere esclusivamente a cuffie ad alta impedenza, altrimenti nessun suono risulta udibile).

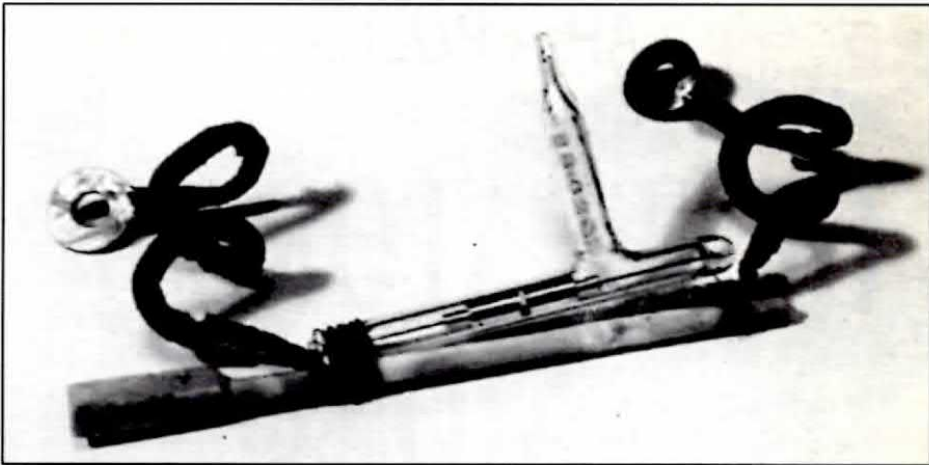
GLI AVVOLGIMENTI DELLE BOBINE

Le due bobine fisse (L1 ed L3) vanno avvolte su un unico cilindro di materiale plastico (ma anche il legno ed il cartone pressato vanno benissimo) lungo circa 22 centimetri e con un diametro esterno pari a circa 3 cm.

Il numero delle spire non è critico, diciamo più o meno 90 (con un filo di rame smaltato di diametro 0,3 mm.) per una lunghezza di circa 6 centimetri a spira, tenendo presente che la distanza tra le due dev'essere di circa 5 centimetri. L2, la bobina mobile, va avvolta su di un cilindro di diametro esterno pari a 5 centimetri.

Anche in questo caso il numero delle spire non è critico, diciamo circa 75, sempre con lo stesso filo di rame smaltato. La lunghezza totale dell'avvolgimento dovrebbe essere a questo punto pari a 5 centimetri. I fili vengono fissati ai due cilindri praticandovi dei piccoli fori e facendo uscire i relativi capi dal lato esterno più vicino.

... E I RELATIVI SUPPORTI

Il cilindro di supporto a L1 e L3 può essere bloccato alla base tramite un listello od un cilindro di legno infilato al suo interno al quale verranno avvitate due barrette di metallo ad "L" (essendo rialzato, la bobina L2 può scorrere liberamente lungo tutta la sua superficie). Il tutto può essere agevolmente realizzato su di un basamento in legno: i terminali dei fili relativi agli avvolgimenti e i diversi componenti verranno così fissati tramite viti, semplicemente avvolgendo i terminali attorno alle viti stesse prima di stringerle.

Il rivelatore di segnali realizzato direttamente da marconi: in un certo senso tutto è nato da questo ben strano marchingegno...

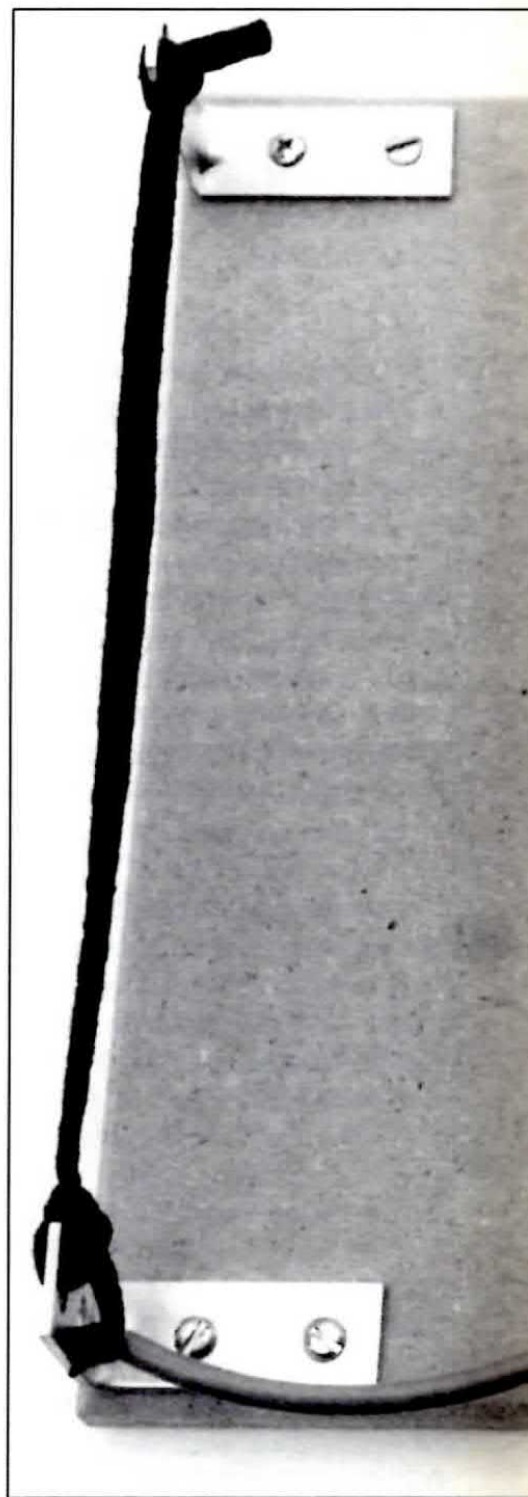
I 100 ANNI DELLA RADIO

1895 - 1996. Sono passati centouno anni! La radio è diventata adulta. Fu davvero Guglielmo Marconi ad inventarla? Ad onor del vero no, anche se fu il primo ad unificare teoria ed esperimenti fino a giungere - nella primavera del 1895 - alla prima trasmissione via etere. James Clerk Maxwell, Heinrich Hertz, Temistocle Calzecchi Onesti, Edouard Brandly, Oliver Lodge e Thomas Edison sono solo alcuni dei nomi da ricordare, tanti piccoli padri che con il loro contributo hanno reso possibile, passo a passo, questo miracolo.
Ma torniamo al nostro beneamato Guglielmo: nell'estate del 1894, mentre era in vacanza con il fratello maggiore Luigi ad Oropa, nel biellese, lesse un articolo riguardante gli esperimenti di Hertz, morto proprio pochi giorni prima. Guglielmo non era uno studente brillante (infatti non si diplomò mai) e pareva poco incline a tutto, stanco, annoiato. Ma quell'articolo fu il classico "colpo di fulmine" (sempre nel campo dell'elettricità restiamo...): «Pensai» disse Marconi «che se era possibile aumentare, sviluppare e controllare la radiazione, sarebbe anche stato possibile far attraversare al segnale distanze considerevoli. La mia preoccupazione principale era la semplicità dell'idea, la sua elementare logicità, perché mi sembrava impossibile che nessuno avesse mai cercato di metterla in pratica. Pensavo che vi dovevano essere stati molti importanti scienziati che già avevano seguito il mio ragionamento e che quindi erano arrivati alle stesse conclusioni. Fin dall'inizio infatti l'idea mi apparve così reale che non potevo immaginare che ad altri potesse sembrare una pura fantasia...». Lo era. E quel ragazzo di vent'anni senza uno straccio di diploma stava per cambiare il mondo.
I suoi esperimenti continuarono incessantemente, dapprima in via teorica e poi - in un laboratorio di fortuna costruito nel seminterrato della casa di Pontecchio nei pressi di Bologna - in forma pratica. I risultati furono inizialmente scarsi: le sue bobine producevano scintille spettacolari, ma parevano essere più un intrattenimento circense che una scoperta scientifica. Solo all'inizio dell'inverno Guglielmo mise a punto un sistema in grado di far suonare un campanello al primo piano della casa schiacciando un pulsante al pianterreno, senza fili. Anche i genitori cominciarono quindi a considerarlo un po' meno "folle" ed il padre contribuì anche economicamente alla causa.
Fu però nella primavera del 1895 che Marconi riuscì a chiudere il cerchio, ricorrendo ad un'antenna. Spedì il fratello Alfonso al di là di una collina distante più di due chilometri da casa armato di carabina e ricevitore; quando (e se) avesse udito tre ticchettii (la lettera "S" in codice morse), Alfonso avrebbe dovuto sparare in aria. Inutile dire che lo sparo ci fu... Ed è passato già più di un secolo!!

ARIA PULITA

GENERATORE DI ANIONI

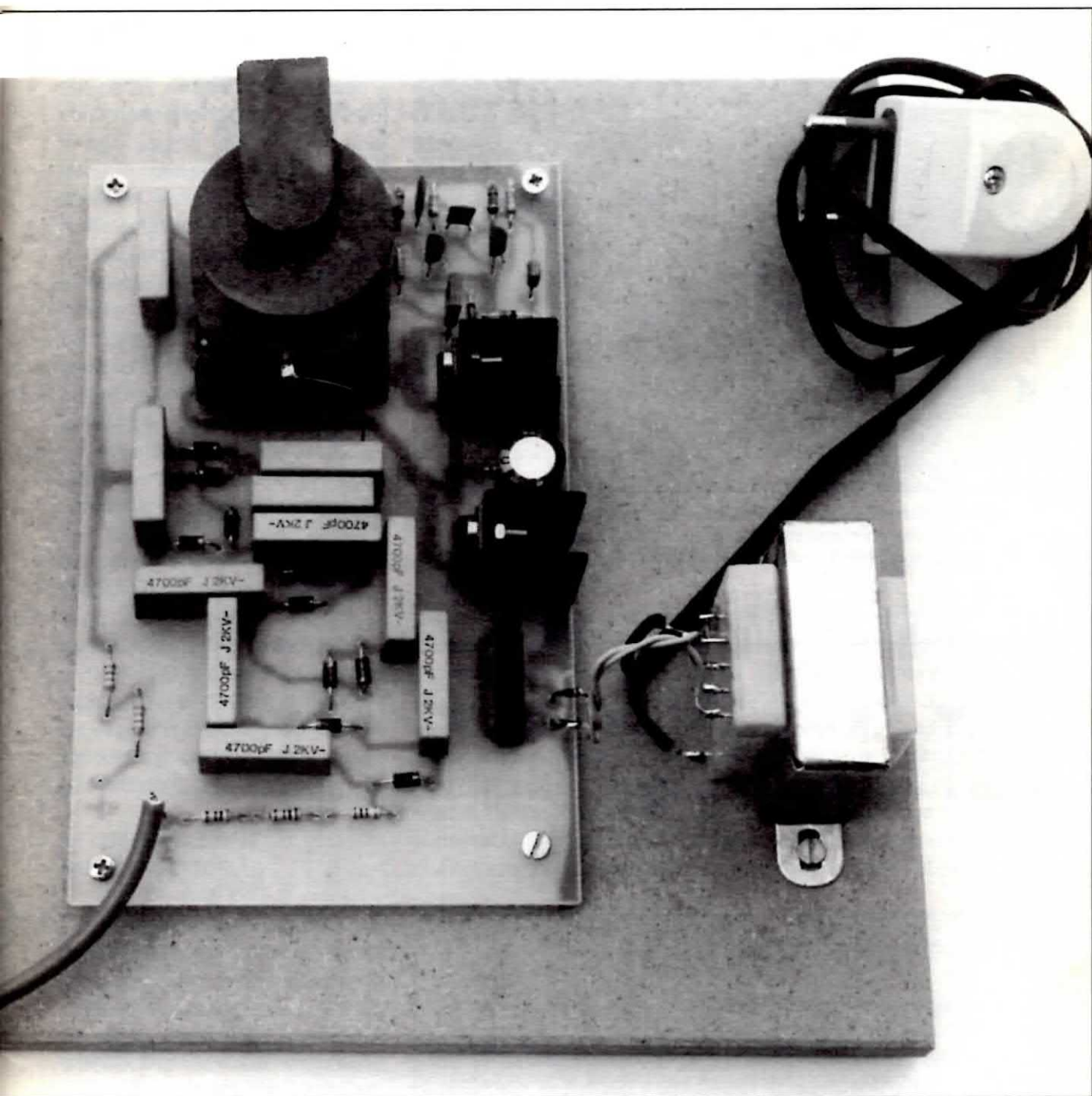
PURIFICATORE D'ARIA A IONIZZAZIONE NEGATIVA: IL DISPOSITIVO PRODUCE UN CAMPO ELETTRICO MOLTO INTENSO CHE LIBERA ELETTRONI NELL'ARIA CIRCOSTANTE; LE CARICHE ELETTRICHE POLARIZZANO LE PARTICELLE INQUINANTI E LE FANNO PRECIPITARE. PARTICOLARE E' L'ELEMENTO IONIZZANTE: UN FILO AL CARBONIO...

di DAVIDE SCULLINO

Con l'arrivo della bella stagione si può tornare a respirare, è proprio il caso di dirlo: l'inverno ed il suo smog si allontanano, e il fresco vento della primavera porta aria pulita e più respirabile. Purtroppo in primavera si trovano nell'aria elementi che, innocui per gran parte della gente, sono fastidiosi e origine di disturbi anche seri per alcuni soggetti particolarmente sensibili. Parliamo del "polline" che in aprile- maggio si libera nell'aria durante la fase di riproduzione delle piante.

La medicina insegna che alcuni tipi di polline determinano diversi sintomi in persone allergiche: tosse, eruzioni cutanee, infiammazioni delle prime vie respiratorie, raffreddore, ecc. Per evitare l'insorgenza delle allergie esistono diversi tipi di cure desensibilizzanti, somministrate alla fine dell'inverno.

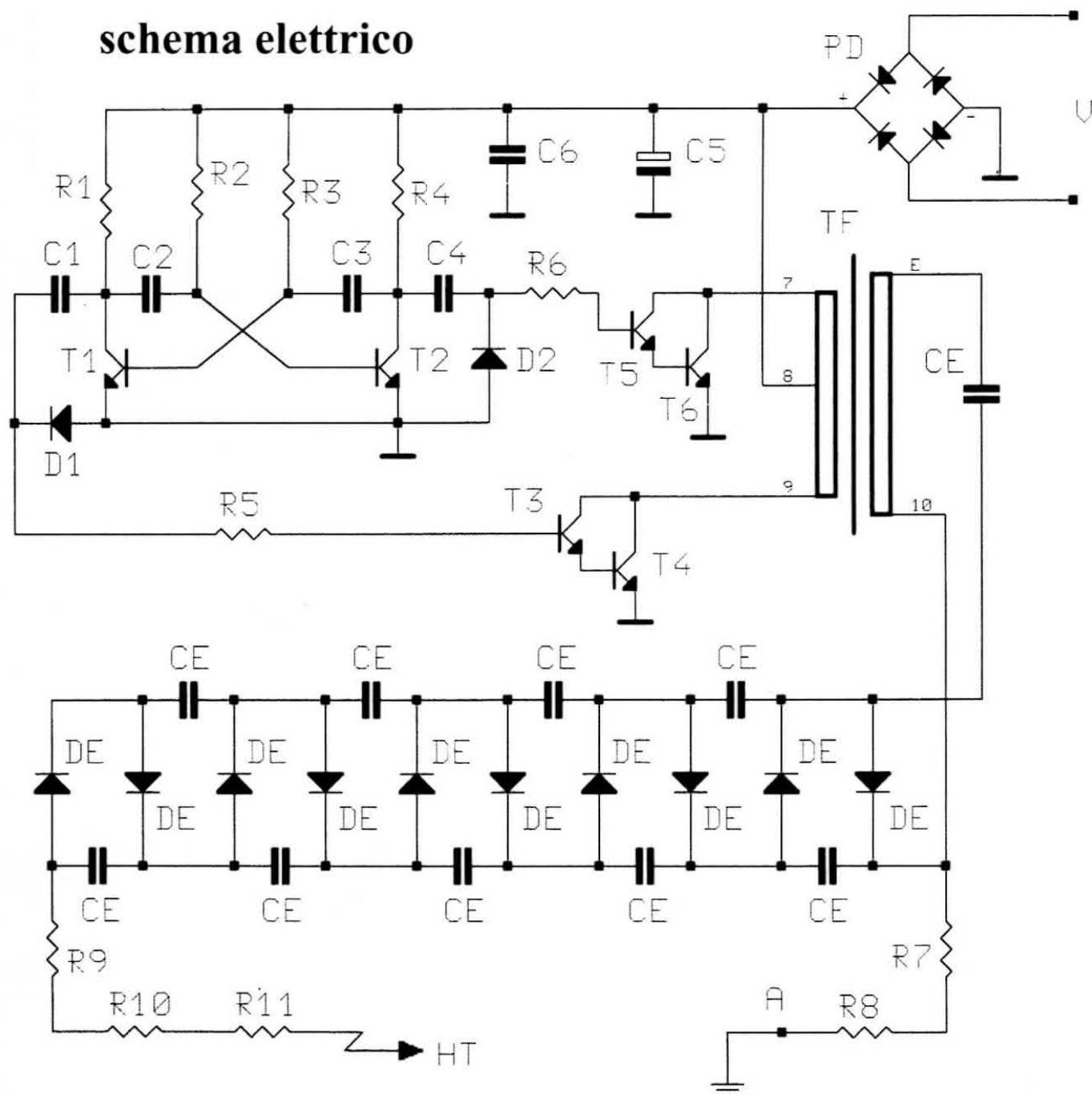
Tuttavia per i soggetti allergici è bene, almeno nei luoghi dove passano buona parte della giornata, respirare aria priva di polline.

Ecco quindi l'utilità di un purificatore d'aria e, nello specifico, di un generatore di anioni; questo è un dispositivo elettronico che libera ioni negativi, ovvero elettrizza negativamente l'aria circostante. Questa elettrizzazione ha principalmente due effetti: innanzitutto arricchisce l'aria di ioni negativi che, da recenti studi, risultano avere un effetto benefico sull'orga-

nismo; poi, determina la polarizzazione degli agenti inquinanti in sospensione quali ceneri, pollini, ecc.

In ogni caso l'attivazione di un generatore di anioni non può che essere utile, e non ha controindicazioni; perché quindi non realizzarlo e non metterlo in funzione nel proprio ufficio o nella propria casa?

In questo articolo vogliamo proporre la realizzazione di un progetto che è proprio un generatore di anioni; un dispositivo semplice ma affidabile, realizzato con una tecnologia particolare già brevettata in tutto il mondo ed utilizzata dalla AMCOR, azienda leader nel campo dei purificatori d'aria per piccoli e medi ambienti: casa, uffici, locali aperti al pubblico. Il nostro generatore di anioni è realizzato con un particolare elevatore di tensione che consente di ottenere un campo elettrico intenso quanto basta (4,5÷6,5 chilovolt) a liberare nell'aria circostante una certa quantità di elettroni. L'alta tensione è applicata, invece che alle solite punte metalliche, ad un filamento rivestito di grafite.

Il perché di questa scelta si può comprendere considerando la funzione delle punte: da esse si liberano più facilmente le cariche elettriche (effluvio elettrostatico) quindi il generatore di anioni ha una maggiore efficacia con uno o più elettrodi a punta che non con qualsiasi altro tipo di elettrodo. Se

schema elettrico

ora consideriamo un filamento di carbonio, o comunque una cordicella rivestita di grafite (materiale molto poroso) possiamo notare che la porosità di quest'ultimo determina una superficie di fatto composta da tantissimi aghetti: tantissime piccole punte che hanno la capacità di liberare molti più elettroni di quanti ne possa liberare un ago metallico.

Ecco quindi svelato il trucco, la cosa che rende particolare questo nostro generatore di anioni, che lo rende diverso da ogni altro pubblicato in passato.

Per ciò che riguarda la parte elettrica, il dispositivo è abbastanza classico: l'alta tensione necessaria a polarizzare il filamento ionizzante viene ottenuta mediante un elevatore alimentato dalla rete-luce a 220V mediante un trasformatore riduttore. Vediamo la cosa nei dettagli andando ad esaminare lo schema elettrico dello ionizzatore, schema visibile per intero in queste pagine.

Come vedete, il circuito preleva l'alimentazione principale dalla rete elettrica a 220 volt mediante un trasformatore con primario 220V e secondario da 7,5 o 9 volt; il trasformatore ha una potenza di 6÷10 VA (voltampère) e deve poter erogare al secondario una corrente di 1÷1,4 ampère.

LO STADIO ALIMENTATORE

La tensione alternata prelevata dal secondario del trasformatore di alimentazione giunge all'ingresso del ponte raddrizzatore a diodi siglato PD; tra i punti + e - di questo ponte si trova una tensione continua del valore di

circa 12 volt (se il trasformatore è da 9 volt) dovuta agli impulsi raddrizzati dal ponte stesso che caricano il condensatore elettrolitico C5 ed il C6. In ogni caso la tensione ai capi di questi condensatori è circa 1,4 volte quella del secondario del trasformatore di alimentazione (V).

La tensione continua così ottenuta alimenta l'intero circuito elevatore, circuito composto da due parti: un oscillatore ad alta frequenza, e un moltiplicatore di tensione; queste due parti sono unite da un trasformatore elevatore.

La prima parte, ovvero l'oscillatore, serve per convertire la tensione continua in impulsi alla frequenza di 15 KHz (tipica) con i quali pilotare il trasformatore elevatore. Gli impulsi sono ottenuti mediante un semplicissimo multivibratore astabile a transistor, composto da T1 e T2.

Questi ultimi, due NPN per piccoli segnali, da quando viene alimentato il circuito commutano alternativamente il loro stato passando dalla saturazione all'interdizione.

LA COMMUTAZIONE DEI TRANSISTOR

La commutazione dello stato di conduzione dei transistor è dovuta alla loro particolare connessione, realizzata mediante due condensatori: C2 e C3. Per effetto della carica e scarica di questi due condensatori, una volta va in conduzione T1 e la volta successiva, interdetto quest'ultimo, va in conduzione T2. Come risultato abbiamo due segnali ad onda rettangolare, ciascuno alla frequenza tipica di 15 KHz, tra il collettore di ciascuno dei T1 e T2, e la massa. Questi due segnali sono in opposizione di fase, cioè quando uno è a livello alto l'altro è a livello basso; ciò è logico perché i transistor T1 e T2 vanno in conduzione e in interdizione sempre uno alla volta.

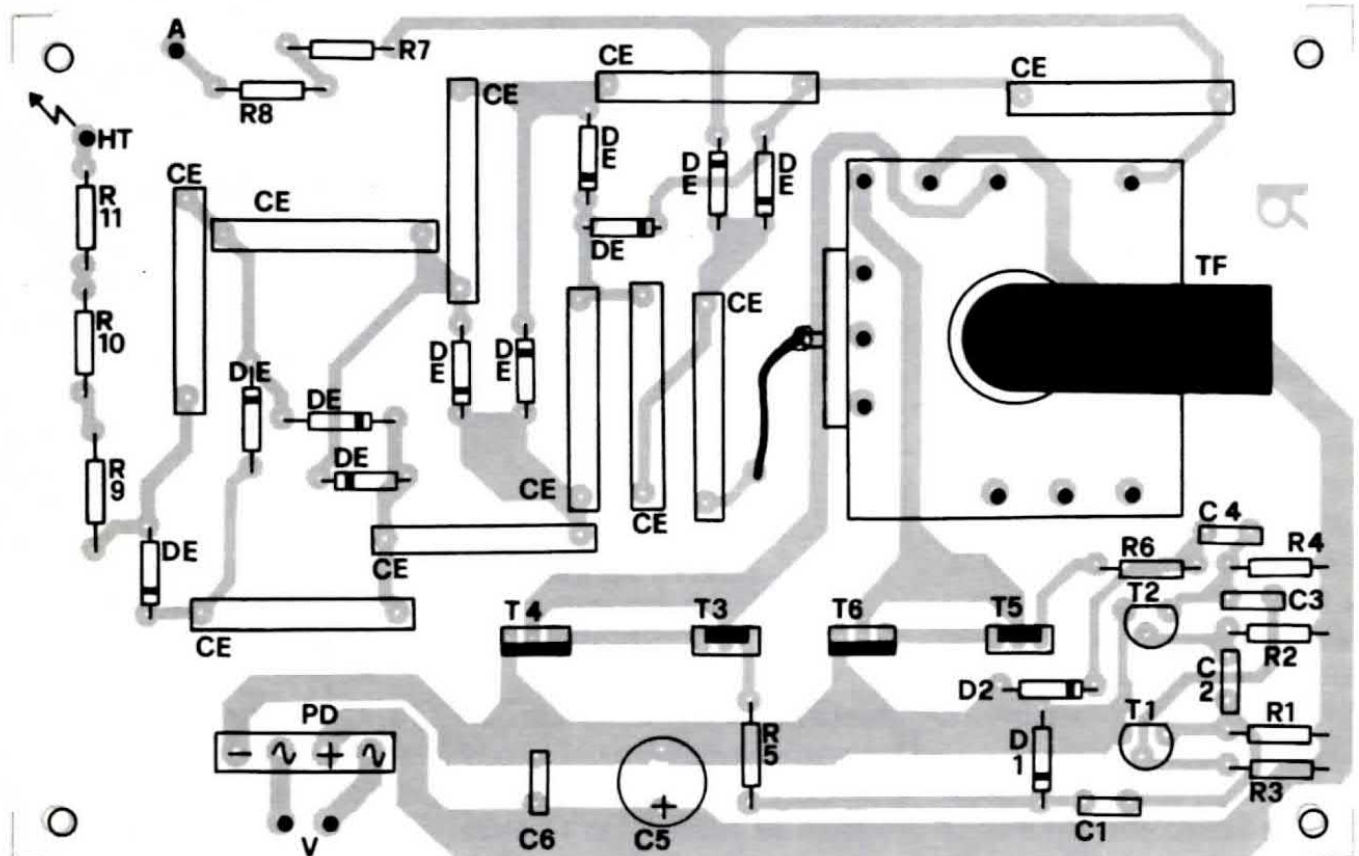
I due segnali rettangolari passano ciascuno attraverso un filtro passa-alto che permette di ottenere impulsi abbastanza stretti con i quali si andrà a pilotare il trasformatore. Il segnale presente sul collettore del T1 passa attraverso il filtro che fa capo a C1 (il diodo D1 serve a proteggere le basi di T3 e T4 quando il condensatore viene scaricato dalla saturazione del T1) che permette di ottenere impulsi positivi che raggiungono la base del transistor T3. Questo transistor (BD139) è collegato a Darlington con T4 (un NPN di potenza siglato BD911) e insieme ad esso serve ad amplificare in corrente gli impulsi uscenti dal C1; il collettore del Darlington T3/T4 si trova ora a livello basso, ora al potenziale di alimentazione, perché i due transistor commutano continuamente passando dall'interdizione alla piena conduzione.

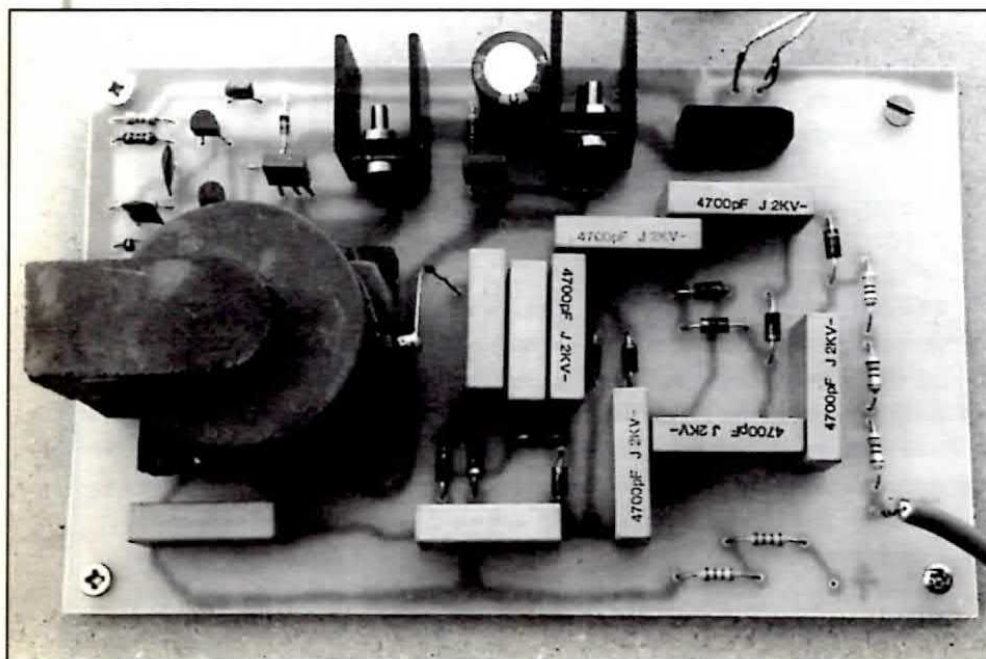
Il generatore d'alta tensione è basato su un convertitore switching non regolato, basato su un multivibratore astabile a semplici transistor; un trasformatore provvede all'elevamento degli impulsi.

PERCHE' FUNZIONA?

Il generatore di anioni ha diverse funzioni (ad esempio rende più assimilabile l'ossigeno dell'aria che si respira) tra le quali quella di abbattere fumi e particelle solide in sospensione: ad esempio la cenere delle sigarette. I fumi sono composti da particelle bruciate e molto leggere, che normalmente restano nell'aria anche per ore; queste particelle vengono quindi respirate, a meno di non essere abbattute prima.

L'abbattimento può essere realizzato con un generatore di anioni perché quest'ultimo, liberando cariche elettriche negative nell'aria, va ad elettrizzare negativamente le particelle in sospensione; poiché il positivo dell'uscita HT dello ionizzatore è collegato alla messa a terra o comunque all'impianto elettrico del locale dove opera il generatore, le particelle in sospensione vengono attratte (sia pur debolmente) verso le pareti del locale stesso e quindi precipitano molto più rapidamente. Ecco spiegato l'abbattimento dei fumi (ad esempio quello di sigaretta) che si verifica quando è in funzione un buon ionizzatore.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 3,3 Kohm
R 2 = 47 Kohm
R 3 = 47 Kohm
R 4 = 3,3 Kohm
R 5 = 12 Kohm
R 6 = 12 Kohm
R 7 = 2,2 Mohm
R 8 = 2,2 Mohm
R 9 = 10 Mohm 1/2 W
R10 = 10 Mohm 1/2 W
R11 = 10 Mohm 1/2 W
C 1 = 22 nF
C 2 = 1,5 nF
C 3 = 1,5 nF
C 4 = 22 nF
C 5 = 1.000 µF 16Vl
C 6 = 100 nF
CE = 4,7 nF 1.500 V
DE = 1N4007
T 1 = BC547B
T 2 = BC547B
T 3 = BD139
T 4 = BD911
T 5 = BD139
T 6 = BD911
PD = Ponte raddrizzatore 80V-2A
V = 9 volt c.a.

Le resistenze, salvo quelle per cui è specificato diversamente, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

E' chiaro quindi che T3 e T4 alimentano uno degli avvolgimenti del primario del trasformatore TF. Con l'altro segnale, quello presente sul collettore del T2, opportunamente filtrato, ricaviamo impulsi rettangolari che, amplificati dai transistor T5 e T6 (anche questi connessi a Darlington) pilotano il trasformatore TF. La commutazione di T5 e T6 infatti determina la chiusura periodica dell'altra parte dell'avvolgimento primario del trasformatore.

Va notato che il trasformatore viene pilotato in controfase, cioè viene alimentata (chiusa a massa) una sola delle sue sezioni alla volta: cioè viene portato a massa ora il punto 7, ora il 9; l'8 è rigidamente collegato al positivo di alimentazione.

Il pilotaggio in controfase consente di ottenere un flusso alternato nel nucleo di ferrite del TF anche se di fatto il circuito oscillatore è alimentato a tensione singola; la cosa si traduce nella presenza di una tensione alternata ai capi del secondario del trasformatore, tensione ottenuta per induzione.

Per realizzare il filamento al carbonio occorre dello spray di grafite per cinescopi; la grafite va spruzzata su un pezzo di spago o su un laccio di scarpe, in modo da renderlo elettricamente conduttivo.

La tensione alternata viene applicata all'ingresso dello stadio elevatore di tensione, stadio che permette di ottenere un'elevata tensione continua, di valore sufficientemente elevato per creare il campo elettrico occorrente alla ionizzazione.

LA TECNICA

La gran parte degli ionizzatori commerciali e di quelli pubblicati dalle riviste di elettronica impiega come elettrodo ionizzante una o più punte di metallo; ciò perché, è risaputo dallo studio dell'elettrostatica, dalle punte si liberano più facilmente le cariche elettriche. Le punte hanno però un difetto: dopo un po' di tempo si...spuntano, e perdono di efficienza.

Utilizzando come elettrodo ionizzante un filamento di carbonio (la tecnica è brevettata dall'Azienda israeliana AMCOR) si ha un notevole miglioramento dell'efficienza dello ionizzatore: infatti il filamento di carbonio ha una superficie molto ruvida e composta quindi da migliaia di piccole punte. Il filamento disperde quindi molti più elettroni di uno o due spilli di metallo, soprattutto col passare del tempo: infatti si possono spuntare alcuni degli aghetti di grafite, ma un filamento ne ha migliaia.

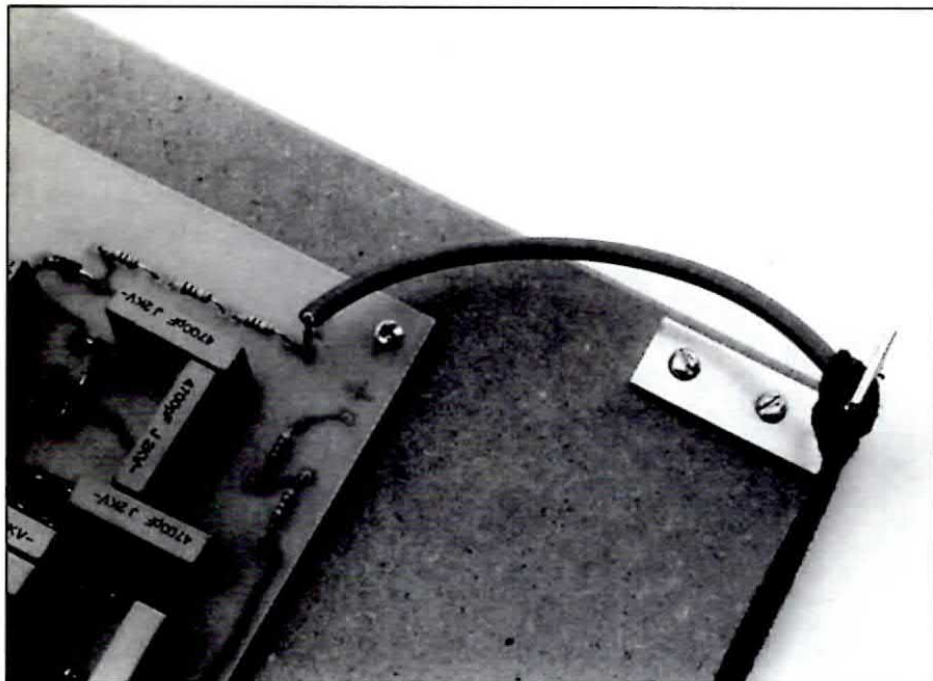
E' chiaro che il filamento va pulito dalla polvere di tanto in tanto, come gli aghi; a differenza di questi però l'operazione è più semplice (si fa con un pennellino) anche perché non c'è il rischio di pungersi.

Noi, nel nostro piccolo, abbiamo imitato la tecnica AMCOR: abbiamo realizzato un filamento solo rivestito di carbonio, anziché in fibra di carbonio. Il filamento si ottiene anche con un semplice laccio da scarpe, sul quale va spruzzato dello spray di grafite del tipo usato per i cinescopi.

LO STADIO MOLTIPLICATORE

Nella parte di circuito seguente il secondario del trasformatore certamente molti di voi avranno già riconosciuto il solito moltiplicatore di tensione fatto da una catena di duplicatori a diodi e condensatori.

Il moltiplicatore di tensione è formato da 5 celle duplicatrici, e permette di ottenere, partendo dai circa 1.400 volt picco- picco forniti dal secondario del trasformatore (punti E-10) una tensione continua di 5x1.400=7.000 volt. Questi 7.000 volt si trovano tra il punto 10 del trasformatore e l'anodo dell'ultimo diodo DE.

Il punto 10 del trasformatore HT viene collegato, mediante le resistenze R7 e R8, alla massa elettrica del circuito, oppure alla messa a terra

Il filamento conduttivo va collegato al negativo dell'alta tensione (punto HT) con un pezzetto di cavo ad alto isolamento: va bene quello dell'EAT dei televisori, annodato al filo.

dell'impianto del locale dove il dispositivo dovrà funzionare. In mancanza della messa a terra il punto A va collegato ad uno dei fili dell'impianto elettrico del locale: preferibilmente al neutro. Vedremo tra breve come identificare questo filo.

L'anodo dell'ultimo DE è invece collegato alle resistenze R9, R10, R11, e da esse all'elettrodo ionizzante: in pratica il filamento rivestito di grafite. Le resistenze R 7 ed R8 sono di valore molto elevato e tale da escludere ogni tipo di rischio anche nel collegamento con la rete a 220V. Le altre, cioè R9, R10, R11, sono di valore ancora più elevato e servono ad impedire pericolose scosse a chi accidentalmente toccasse il filamento.

La presenza di R9, R10 e R11 riduce la corrente erogabile dall' elettrodo ionizzante ad un valore irrisorio ed innocuo; infatti anche ammettendo di mettere in cortocircuito il punto HT e il punto A la corrente massima che potrebbe scorrere ammonterebbe a: I=7.000V/ 36,6 Mohm = 191 microampère, cioè 0,191 mA, cioè 0,000191 A.

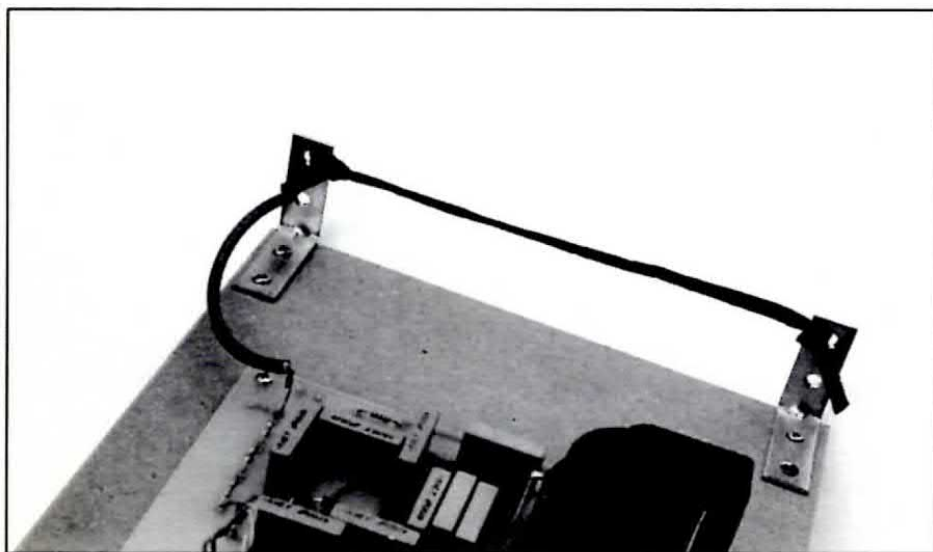
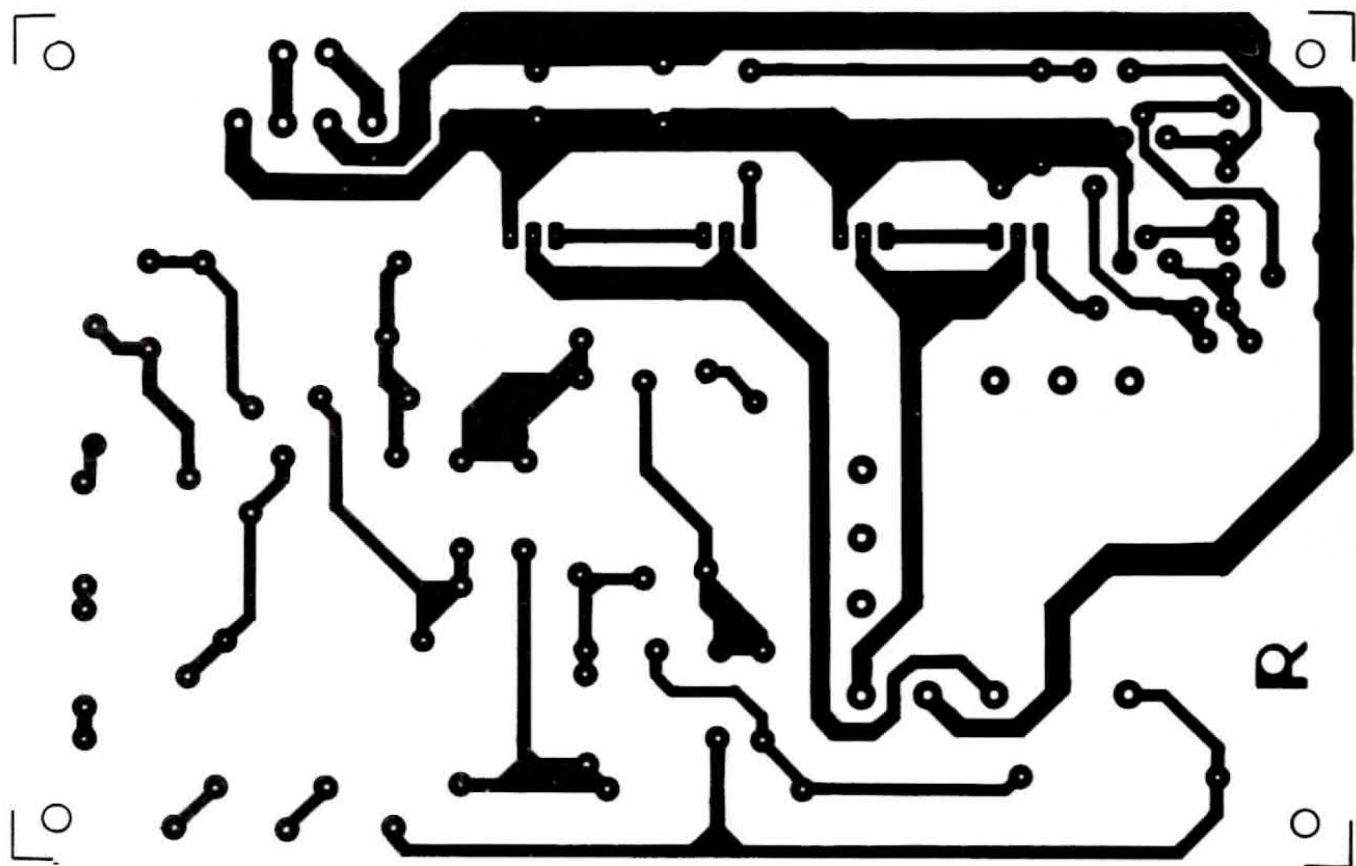
Detto questo non abbiamo altro da aggiungere sul funzionamento del circuito ionizzatore; dobbiamo quindi preoccuparci dell'aspetto pratico del progetto, cioè della realizzazione.

REALIZZAZIONE PRATICA

Per costruire il generatore di anioni bisogna innanzitutto preparare il relativo circuito stampato, servendosi della traccia del lato rame illustrata in queste pagine; raccomandiamo di non modificare in alcun modo la traccia perché il circuito dovrà lavorare in alta tensione. Noi l'abbiamo disegnato considerando le tensioni in gioco; modificando i percorsi delle piste potrebbero verificarsi scariche indesiderate che metterebbero fuori uso il circuito.

Una volta inciso e forato lo stampato montate su di esso le resistenze e i diodi, avendo cura per questi ultimi di rispettare la polarità. Montate quindi i transistor, rispettando per ciascuno l'orientamento indicato in queste pagine; montate poi i condensatori, lasciando per ultimo l'elettrolitico C5 che va montato con il giusto verso (attenti alla polarità). Montate quindi il ponte a diodi (anche questo ha un preciso verso di inserimento che va rispettato).

I due BD911 vanno provvisti di dissipatori di calore da circa 15 °C/W ciascuno, accoppiandoli (transistor e dissipatore) con pasta al silicone e fissandoli con viti + dado da 3MA. I BD139 vanno montati tenendoli con la parte metallica rivolta all'interno del circuito.

Il trasformatore va montato per ultimo, ed entra nel circuito stampato in un solo verso: quello giusto. Va usato il nostro trasformatore HT95,

Il filo deve essere teso e fissato ad una parte del contenitore in materiale isolante; nel prototipo il filamento è appoggiato al piano in MDF (legno agglomerato) mediante squadrette metalliche.

Traccia del circuito stampato a grandezza naturale (scala 1:1). Seguite scrupolosamente questa traccia e non modificate alcuna delle piste, soprattutto nella zona dei moltiplicatori di tensione.

anche se volendo nulla vieta di autocostruirne uno simile. Per chi volesse tentare diciamo che il trasformatore va realizzato su nucleo in ferrite tipo EAT dei TV-Color o del tipo a doppia E, delle dimensioni di circa 50x50x10 mm.

Per il primario occorrono circa 20+20 spire (avvolte tutte nello stesso verso) di filo in rame smaltato del diametro di 0,5 mm. Nel punto di unione dei due avvolgimenti liberate il filo dallo smalto (raschiandolo con un temperino) e saldatevi un pezzo di filo che porterete al punto 8 del circuito stampato; 9 e 10 sono gli estremi del doppio avvolgimento, e vanno liberati dallo smalto e quindi saldati.

Per il secondario occorre avvolgere 1.400÷1.500 spire di filo in rame smaltato del diametro di 0,2 mm, isolando ogni strato di 300 spire con un giro di nastro isolante o scotch di carta; ciò aumenta il grado di isolamento del trasformatore ed evita scariche tra le spire durante il funzionamento.

Finito l'avvolgimento secondario e bloccate le relative spire, liberatene gli estremi dallo smalto e saldateli in corrispondenza delle piazzole per i punti E e 10.

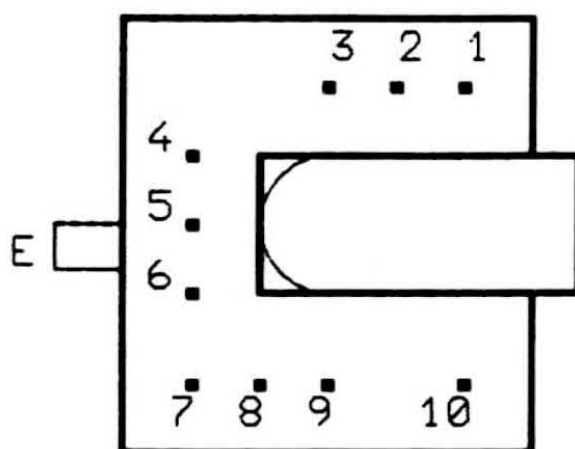
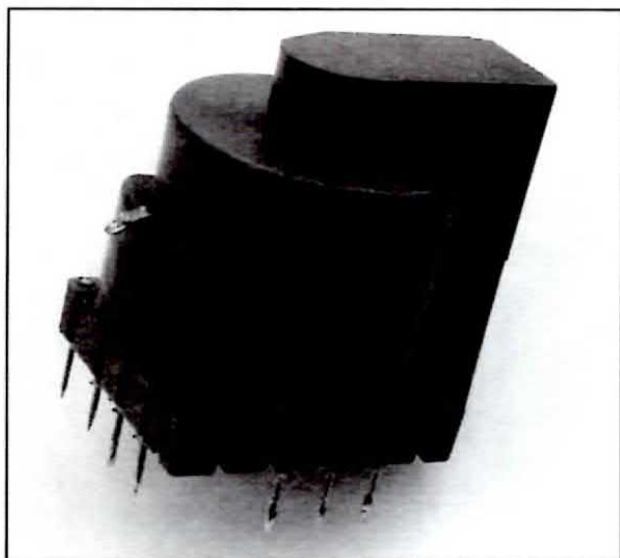
PER IL CONTENITORE

Una volta terminate le saldature potete pensare all'assemblaggio del generatore: allo scopo procuratevi un contenitore non metallico (o comunque isolante) e montate al suo interno il circuito stampato ed il relativo trasformatore di alimentazione; a proposito di trasformatore, questo deve avere il primario da rete (220V/50Hz) e il secondario da 7,5÷9 volt, capace di erogare preferibilmente una corrente di 1,5 ampère. Il primario del trasformatore va collegato ad un cordone di alimentazione terminante con una spina di rete ben isolata.

Il secondario va collegato con due corti spezzoni di filo ai punti di ingresso del circuito (cioè all'ingresso del ponte raddrizzatore) che sono poi quelli marcati "V". Nell'eseguire il collegamento è bene che questi fili (compreso il cordone di rete) stiano lontani dalla parte d'alta tensione del circuito stampato, ad evitare scariche tra la sezione ad alta tensione e quella a bassa tensione e la rete.

Ad esempio valgono le foto del nostro prototipo, realizzato in maniera "spartana" ma validissima per spiegare come disporre ed assemblare tutte le parti.

Il filamento ionizzante va posto all'esterno dell'eventuale contenitore, o comunque vicino ad una grande feritoia che dà all'esterno; va teso e fissato a due supporti isolanti, quindi collegato elettricamente, con un pezzo di cavo per l'EAT dei televisori (si compra nei negozi di materiale elettrico che servono i riparatori radio-TV) al punto HT dello stampato.

Prima di essere montato il filamento

Il trasformatore elevatore di tensione è il solito HT95 che abbiamo utilizzato per l'alimentatore del laser. In figura vedete la piedinatura . L'alta tensione si preleva tra il piedino 10 e il punto E.

va preventivamente preparato; a tal proposito facciamo notare che come "base" per il filamento va bene un pezzo di cordicella (spago grosso) o un laccio per scarpe meglio se a sezione tonda. Il filamento così ottenuto va spruzzato con della grafite spray del tipo usato per i cinescopi; questa grafite si trova presso i negozianti di componenti elettronici e, più facilmente, presso i ricambisti radio-TV.

Il filamento va coperto bene con la grafite, senza esagerare: cioè deve prenderne il caratteristico colore grigio scuro ma durante la "verniciatura" la grafite non deve colare e non deve formare uno strato spesso e uniforme. In pratica si deve ancora vedere la struttura e la trama del filo originario, spago o laccio che sia.

Finita la "verniciatura" con la grafite lasciate asciugare il filamento appeso (non appoggiato per il lungo) al caldo per 5÷10 minuti, quindi tagliatelo a misura, fissatelo ai supporti, e annodatene l'eccedenza al cavo EAT, opportunamente scoperto nella zona di contatto.

PER COLLEGARE IL FILAMENTO

Sistemato il filamento potete collegare il punto A dove ritenete più semplice. Il collegamento più immediato si realizza con la massa elettrica della parte di bassa tensione del circuito (negativo del ponte a diodi) usando un corto spezzone di filo che non deve passare troppo vicino al resto del moltiplicatore di tensione.

Per avere un funzionamento più efficace il punto A va collegato, col solito spezzone di filo elettrico isolato, alla messa a terra dell'impianto elettrico. In mancanza della messa a terra si può collegare il punto A direttamente ad un filo della rete: meglio al neutro.

Per identificare il neutro dovete procurarvi un cacciaviti cercafase e, con la massima attenzione, dovete impugnarlo (toccando con un dito l'elettrodo posto in cima al manico) e toccare con la lama uno alla volta i fili della rete; la lampadina neon posta all'interno del manico si illuminerà solo quando toccherete la fase. L'altro filo è ovviamente il neutro.

Eseguite quindi il collegamento tra il punto A (sempre col solito spezzone di filo) e il filo che risulta collegato al neutro. Se fate il collegamento direttamente con il trasformatore non sempre avrete il punto A collegato al neutro, dato che la spina non ha polarità e vi capiterà di metterla al contrario. Comunque questo, ai fini della funzionalità ed efficienza del circuito, non conta più di tanto.

PER IL TRASFORMATORE

E' possibile avere il trasformatore HT necessario a realizzare l'elevatore di tensione per lo ionizzatore richiedendolo direttamente alla nostra redazione; allo scopo inviate un vaglia postale di 29mila lire ad Elettronica 2000, c.so V. Emanuele 15, 20122 Milano, indicando nell'apposito spazio (comunicazioni del mittente) cosa richiedete, oltre al vostro nome, cognome e indirizzo. Riceverete a casa il trasformatore senza alcuna altra spesa.

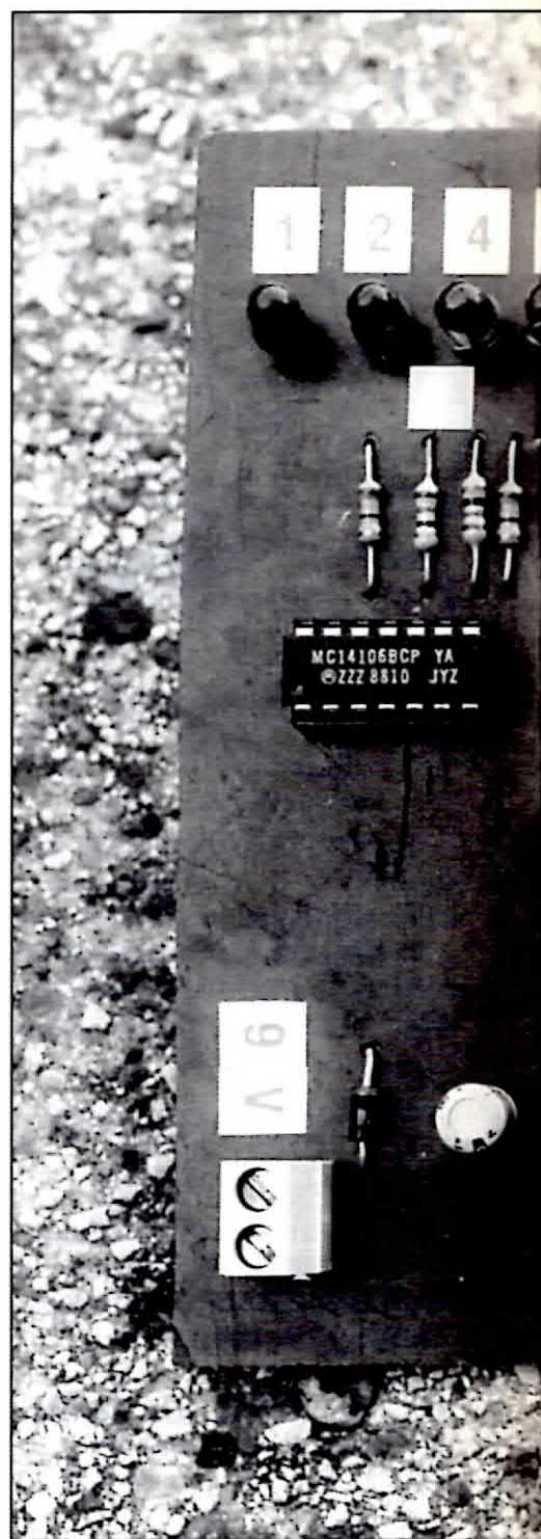
LEZIONI DI LOGICA: LE ALU

L'UNITA' ARITMETICO-LOGICA E' ALLA BASE DEL FUNZIONAMENTO DEI COMPUTER ED E' IL CUORE DEI MICROPROCESSORI. ANALIZZIAMO IL TIPO MC14581 PER IMPARARE COME FUNZIONA QUESTO PREZIOSO COMPONENTE.

di GIANCARLO MARZOCCHI

E' opinione condivisa da molti che, per imparare presto e bene, e' sempre meglio provare in pratica quanto studiato in teoria. Solo così si riesce ad assimilare velocemente tutte quelle nozioni basilari che non sempre i libri riescono a spiegare in modo chiaro ed esauriente.

Lo scopo di questo articolo e' proprio quello di sciogliere definitivamente ogni dubbio riguardo al funzionamento di un componente digitale sicuramente poco noto agli sperimentatori elettronici: l'Arithmetic Logic Unit, ovvero l'ALU.

Non è facile infatti trovare sulle riviste specializzate, tanto meno sui testi scolastici, schemi applicativi di questo importantissimo dispositivo, elemento vitale di qualsiasi elaboratore elettronico e sempre inglobato nei microprocessori.

Un'occasione quindi anche per gli insegnanti di materie tecniche, che potranno arricchire di forte interesse la loro attività didattica, coinvolgendo gli studenti in nuove e stimolanti esercitazioni pratiche di laboratorio.

Viene chiamato Unità Aritmetico Logica (ALU) un circuito integrato molto complesso in grado di svolgere alcune fondamentali operazioni aritmetiche e logiche su due dati (cia-

scuno formato da una parola di 4, 8, 16, 32 o 64 bit) applicati ai suoi ingressi.

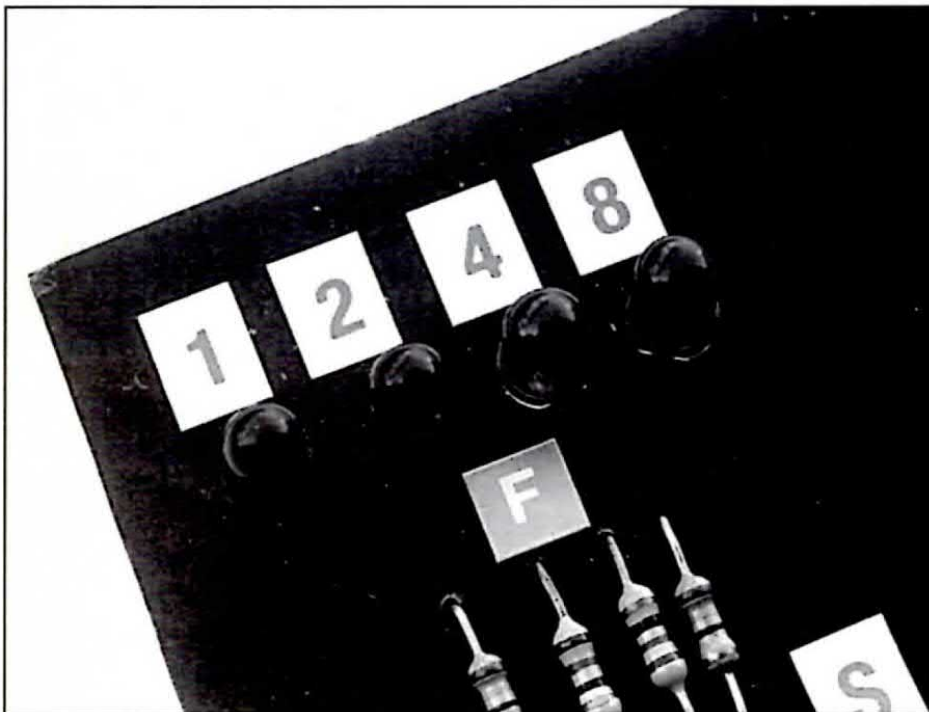
Il funzionamento aritmetico o logico viene determinato dallo stato binario (0-1) dell'ingresso di controllo del modo (Mode control input, M) mentre la funzione da realizzare e da fornire in uscita viene impostata mediante gli ingressi di selezione (Select inputs) indicati frequentemente con la lettera "S". L'ALU è dunque un componente di tipo combinatorio, in quanto la condizione logica dell'uscita dipende dalla configurazione degli ingressi, siano essi quelli dei dati o quelli di controllo e selezione.

Una ALU può essere utilizzata per costruire un sistema digitale a logica precablata (hardwired) oppure a logica programmabile in cui è possibile variare le funzioni operative attraverso una serie di istruzioni memorizzate in un programma.

L'INTEGRATO CMOS MC14581B

E' un chip (unità aritmetica -logica a 4 bit) prodotto dalla Motorola in tecnologia Mos Complementare a bassa potenza e media scala d'integrazione (MSI, Medium Scale of

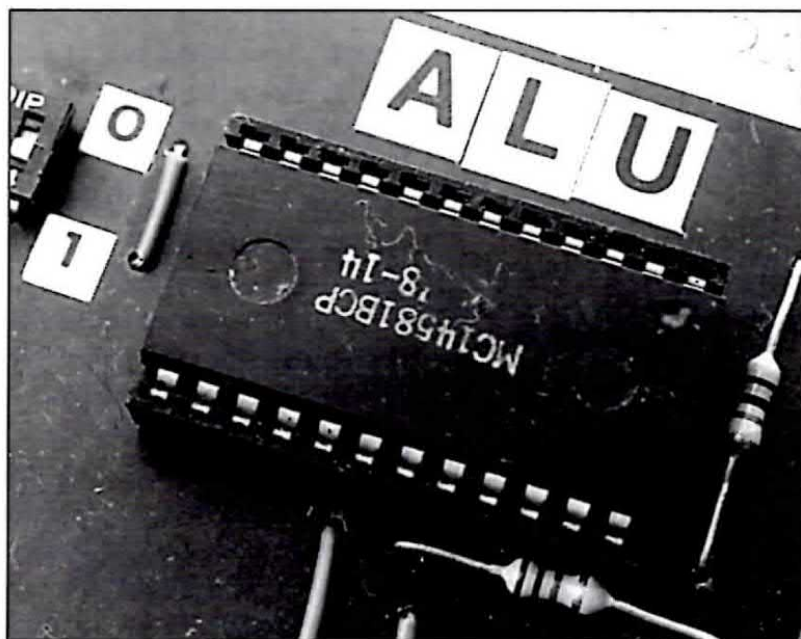
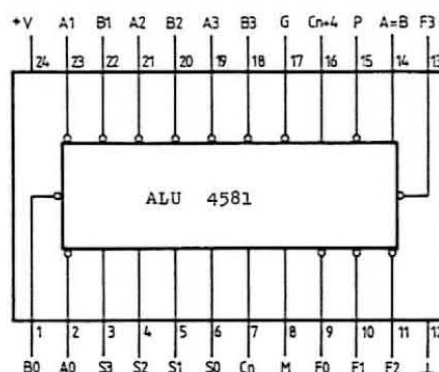
schema elettrico

Su una fila di quattro LED il dispositivo visualizza di volta in volta il risultato dell'operazione (a 4 bit) appena compiuta dall'ALU. LED acceso significa 1 logico; spento equivale a zero.

Integration) che ingloba 75 porte logiche.

E' capace di eseguire 16 operazioni binarie di tipo aritmetico e logico con due parole di 4 bit (nibbles). Ogni operazione viene individuata combinando in modo binario i quattro ingressi di selezione S0, S1, S2, S3.

Per le operazioni aritmetiche bisogna fornire un livello 0 (low) all'entrata di controllo M, mentre con un livello 1 (high) l'uscita F (F0, F1, F2, F3) rappresenta la funzione logica delle due variabili presenti sulle linee di ingresso A (A0,A1,A2,A3) e B (B0, B1, B2, B3).

I terminali di ingresso e di uscita (figura 1) possono operare con i dati attivi a livello basso (active low data) o alto (active high data); si tratta di una libera scelta del progettista in

l'integrato MC14581B

L'integrato chiave di questa applicazione è il 4581 (MC14581 è la sigla del prodotto Motorola) ed è un'ALU, cioè un'Unità Aritmetica-Logica.

base alla quale però vanno diversamente interpretate le variabili d'ingresso e d'uscita (table 1 e table 2).

Per evitare ambiguità con la funzione di somma logica OR, le operazioni aritmetiche di addizione e sottrazione vengono indicate con le diciture "plus" e "minus". Ad esempio, l'espressione "A plus (A+B)" significa che viene effettuata l'addizione tra la parola A e quella che esprime la funzione OR delle parole A e B.

LE OPERAZIONI ARITMETICHE

Per le operazioni aritmetiche, vanno gestiti i due terminali di CARRY (riporto) in entrata (Cn, Carry In) e in uscita (Cn+4, Ripple Carry Output). Quando l'ALU esegue una sottrazione aritmetica, l'uscita di Carry (Cn+4) può essere sfruttata per stabilire quale dei due ingressi sia maggiore dell'altro (table 3). Nel caso di un'addizione aritmetica, la stessa uscita Cn+4 segnala un eventuale overflow (avanzo, riporto) del risultato.

Con quattro bit a disposizione non si possono trattare numeri superiori al 15 decimale (1111 binario) tuttavia grazie ai pin di Carry risulta attuabile un collegamento in cascata di più ALU, per poter operare su parole di 8,12,16,32 o 64 bit (figura 2a).

Bisogna comunque tener conto dei tempi di propagazione dei riporti, ovvero dell'intervallo passante fra la commutazione degli ingressi e la disponibilità del dato in uscita. E' evidente che maggiore è il numero di ALU interconnesse, più grande è il ritardo dell'uscita rispetto alla variazione degli ingressi.

UN INTEGRATO APPOSTA

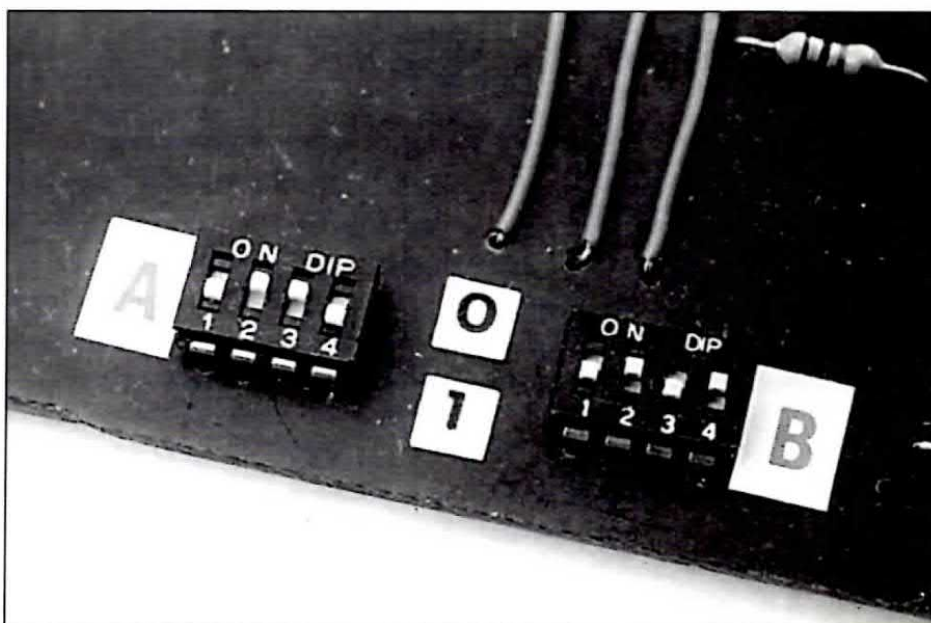
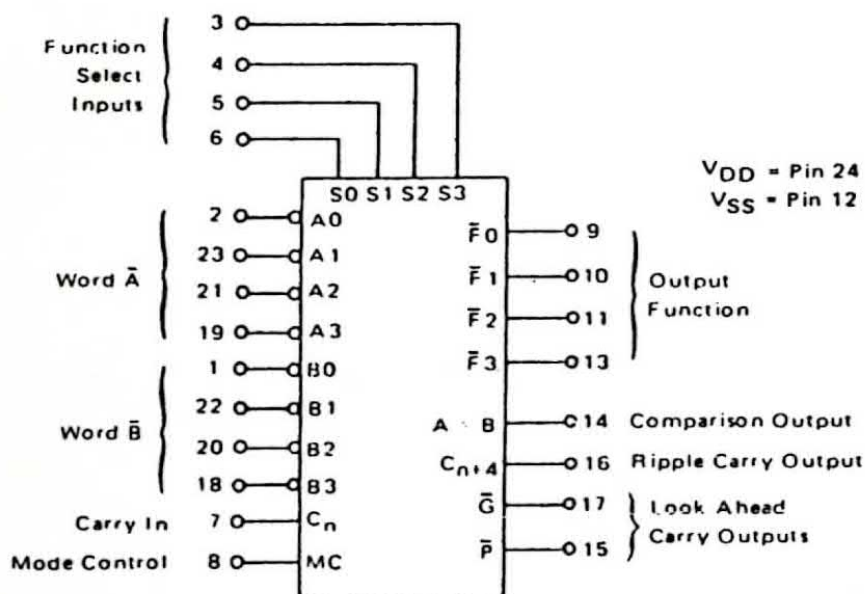
Per aumentare la velocità operativa, è necessario allora ricorrere ad un ulteriore circuito integrato specializzato, nella fattispecie l'MC14-

Mediante due file di dip-switch, ciascuna da 4 elementi , è possibile impostare i bit di ogni nibble (4 bit) che andrà poi sottoposta all'operazione aritmetica da parte dell'MC14581.

tabella di verità a livello basso

Data Level	C_n	C_{n+4}	Magnitude
Active Low	L	L	A ≤ B
	H	L	A < B
	L	H	A > B
	H	H	A ≥ B

SELECTION				ACTIVE-LOW DATA		
				M = H	M = L; ARITHMETIC OPERATIONS	
S0	S1	S2	S3	LOGIC FUNCTIONS	C_n = L (no carry)	C_n = H (with carry)
L	L	L	L	$F = \overline{A}$	F = A MINUS 1	F = A
H	L	L	L	$F = \overline{AB}$	F = AB MINUS 1	F = AB
L	H	L	L	$F = \overline{A} + B$	$F = A\overline{B}$ MINUS 1	$F = A\overline{B}$
H	H	L	L	F = 1	F = MINUS 1 (2's COMP)	F = ZERO
L	L	H	L	$F = \overline{A + \overline{B}}$	$F = A$ PLUS $(A + \overline{B})$	$F = A$ PLUS $(A + \overline{B})$ PLUS 1
H	L	H	L	$F = \overline{B}$	$F = AB$ PLUS $(A + \overline{B})$	$F = AB$ PLUS $(A + \overline{B})$ PLUS 1
L	H	H	L	$F = \overline{A \oplus B}$	F = A MINUS B MINUS 1	F = A MINUS B
H	H	H	L	$F = A + \overline{B}$	$F = A + \overline{B}$	$F = (A + \overline{B})$ PLUS 1
L	L	L	H	$F = \overline{A}B$	F = A PLUS (A + B)	F = A PLUS (A + B) PLUS 1
H	L	L	H	$F = A \oplus B$	F = A PLUS B	F = A PLUS B PLUS 1
L	H	L	H	F = B	$F = A\overline{B}$ PLUS $(A + B)$	$F = A\overline{B}$ PLUS $(A + B)$ PLUS 1
H	H	L	H	F = A + B	F = (A + B)	F = (A + B) PLUS 1
L	L	H	H	F = 0	F = A PLUS A*	F = A PLUS A PLUS 1
H	L	H	H	$F = A\overline{B}$	F = AB PLUS A	F = AB PLUS A PLUS 1
L	H	H	H	F = AB	$F = A\overline{B}$ PLUS A	$F = A\overline{B}$ PLUS A PLUS 1
H	H	H	H	F = A	F = A	F = A PLUS 1

Qui sopra, le tabelle di funzionamento dell'unità aritmetica- logica (della quale è illustrato lo schema logico) per i dati considerati attivi a livello basso (zero).

582B, denominato "LOOK AHEAD CARRY BLOCK", in grado di generare un riporto simultaneo per quattro unità ALU collegate in parallelo (figura 2b) ottenendo le uscite "F" stabili quasi contemporaneamente.

A questo punto vanno considerati i terminali "G" (Carry Generate) e P (Carry Propagate) degli integrati ALU MC14581B che consentono l'accoppiamento diretto con il generatore di carry veloce MC14582B. Se le ALU da collegare in parallelo sono più di quattro, occorrono altri chip "Look Ahead Carry" connessi in cascata (figura 2c).

OPERAZIONI LOGICHE

La prima cosa da fare per eseguire delle operazioni logiche è mettere a 1 l'entrata di controllo del modo (M) attraverso il deviatore S1.

Successivamente si seleziona, mediante il dip-switch SW3, la funzione logica da realizzare e, sui dip-switch SW1 e SW2, s'impostano i valori binari dei dati A e B. Il risultato appare sui quattro led L1, L2, L3, L4: led acceso=1; led spento=0.

Esaminiamo ora le principali funzioni logiche eseguibili sulle due parole A e B. Una funzione logica "F" è una variabile binaria il cui valore dipende da un'espressione algebrica nella quale si mettono in relazione tra loro le variabili binarie A e B attraverso le operazioni dell'algebra di Boole.

Esistono quattro funzioni fondamentali: IDENTITA', COMPLEMENTO, SOMMA, PRODOTTO. Nella funzione IDENTITA' (F=A; F=B) si ha una corrispondenza biunivoca tra le due variabili, ovvero quando una è vera, pure l'altra è vera e viceversa.

LA FUNZIONE "COMPLEMENTO"

Nella funzione COMPLEMENTO (F=A negato; F=B negato) detta anche di NEGAZIONE (NOT) o di INVERSIONE, una variabile assume il valore opposto all'altra, ovvero quando una è vera l'altra è falsa e viceversa. La funzione SOMMA OR (F=A+B) è vera quando almeno una variabile è vera; per rappresentarla con una scrittura matematica si utilizza il segno "più" (+). La funzione PRODOTTO AND (F=A_B) è vera

soltanto quando sono vere entrambe le variabili; per rappresentarla si utilizza il segno "per" (_).

Queste funzioni basilari combinandosi tra loro originano altre funzioni: quando le funzioni OR e AND vengono seguite da una funzione COMPLEMENTO (NOT) si ottengono rispettivamente le funzioni NOR e NAND.

Esiste infine la funzione OR ESCLUSIVO EX-OR (F=A+B) in cui se le due variabili sono uguali (entrambe vere o entrambe false) la funzione è falsa, se sono diverse è vera; il simbolo matematico di rappresentazione è il segno "più cerchiato".

Il complemento della funzione EX-OR dà luogo alla funzione NOR esclusivo (EX-NOR) a cui viene anche dato il nome di funzione "COINCIDENZA" poiché risulta vera quando le variabili A e B sono uguali tra loro e falsa quando esse sono diverse.

tabella di verità a livello alto

Data Level	C_n	C_{n+4}	Magnitude
Active High	H	H	A ≤ B
	L	H	A < B
	H	L	A > B
	L	L	A ≥ B

Le tabelle di funzionamento del solito MC14581 (unità aritmetica-logica) questa volta riferite al funzionamento con i dati considerati attivi a livello alto (1 logico).

SELECTION				ACTIVE-HIGH DATA		
				M = H	M = L; ARITHMETIC OPERATIONS	
S0	S1	S2	S3	LOGIC FUNCTIONS	$\bar{C}_n$ = H (no carry)	$\bar{C}_n$ = L (with carry)
L	L	L	L	F = $\bar{A}$	F = A	F = A PLUS 1
H	L	L	L	F = $\overline{A+B}$	F = A + B	F = (A + B) PLUS 1
L	H	L	L	F = $\bar{A}B$	F = A + $\bar{B}$	F = (A + $\bar{B}$) PLUS 1
H	H	L	L	F = 0	F = MINUS 1 (2's COMPL)	F = ZERO
L	L	H	L	F = $\overline{AB}$	F = A PLUS A$\bar{B}$	F = A PLUS A$\bar{B}$ PLUS 1
H	L	H	L	F = $\bar{B}$	F = (A + B) PLUS A$\bar{B}$	F = (A + B) PLUS A$\bar{B}$ PLUS 1
L	H	H	L	F = A ⊕ B	F = A MINUS B MINUS 1	F = A MINUS B
H	H	H	L	F = A$\bar{B}$	F = A$\bar{B}$ MINUS 1	F = A$\bar{B}$
L	L	L	H	F = $\bar{A}$ + B	F = A PLUS AB	F = A PLUS AB PLUS 1
H	L	L	H	F = $\overline{A \oplus B}$	F = A PLUS B	F = A PLUS B PLUS 1
L	H	L	H	F = B	F = (A + $\bar{B}$) PLUS AB	F = (A + $\bar{B}$) PLUS AB PLUS 1
H	H	L	H	F = AB	F = AB MINUS 1	F = AB
L	L	H	H	F = 1	F = A PLUS A*	F = A PLUS A PLUS 1
H	L	H	H	F = A + $\bar{B}$	F = (A + B) PLUS A	F = (A + B) PLUS A PLUS 1
L	H	H	H	F = A + B	F = (A + $\bar{B}$) PLUS A	F = (A + $\bar{B}$) PLUS A PLUS 1
H	H	H	H	F = A	F = A MINUS 1	F = A

OPERAZIONI MATEMATICHE

In elettronica digitale il sistema di numerazione è quello binario e prevede pertanto l'uso di due sole cifre: 0 e 1. Per descrivere i numeri decimali più alti di 1, si ricorre a combinazioni di 0 e 1 in un sistema di conteggio basato sulle potenze del 2 dove, ad ogni cifra binaria, a seconda della sua posizione viene corrisposto un differente "peso" funzione di 2: 2_=1; 2_=2; 2_=4; 2_=8; 2_=16.. dove n vale rispettivamente 0, 1, 2, 3, 4...

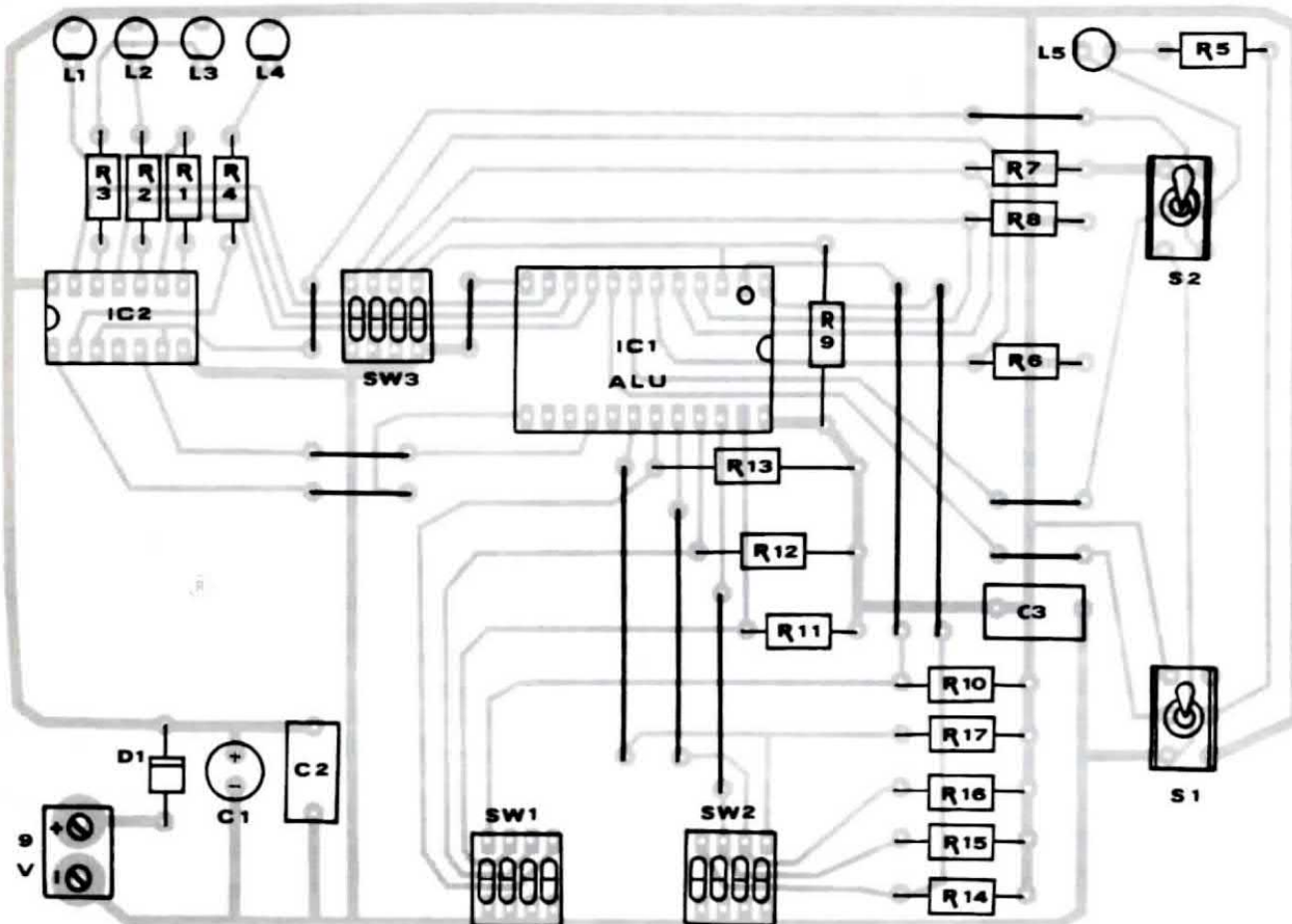
Risulta così facile comprendere come, per esempio, un numero binario di 4 bit può codificare 16 numeri decimali, da 0 a 15.

Il numero binario 0101 vale in decimale : 0101=(0x2^3)+ (1x 2^2)+(0x2^1)+(1x2^0)=0+4+ 0+1=5. Il numero binario 1010 vale in decimale: 1010= (1x2^3) + (0x2^2) + (1x2^1) + (0x2^0) = 8 + 0 + 2 + 0 = 10.

Il codice pesato che si è utilizzato è noto come codice binario "8421" ed una sua versione è la base di quello ancor più diffuso chiamato codice decimale codificato in binario o "BCD". Le operazioni sui numeri binari non differiscono di molto da quelle che si effettuano sui numeri decimali.

Si definisce addizione binaria (binary addition) la somma tra numeri espressi nel codice 0, 1; valgono le seguenti proprietà: se ambedue gli addendi sono 0, la somma vale 0 (0+0=0); se uno soltanto è 1, la somma vale 1 (0+1=1; 1+0=1). Se ambedue gli addendi sono 1, la somma vale 10, dove 1 è il riporto CARRY (1+1=10; si evince che, nel sistema binario, al numero 10 corrisponde il numero 2).

L'ADDIZIONE BINARIA

Per fare l'addizione tra due numeri binari a più cifre (A plus B) si somma colonna per colonna, partendo da destra e tenendo conto di un

COMPONENTI

R 1 = 680 ohm
R 2 = 680 ohm
R 3 = 680 ohm
R 4 = 680 ohm
R 5 = 680 ohm
R 6 = 10 Kohm
R 7 = 10 Kohm
R 8 = 10 Kohm
R 9 = 10 Kohm
R10 = 10 Kohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 10 kohm
R15 = 10 kohm
R16 = 10 kohm
R17 = 10 kohm
C 1 = 22 µF 16 Vl
C 2 = 0,1 µF poliestere
C 3 = 0,1 uF poliestere
D 1 = 1N4002
L 1 = LED rosso
L 2 = LED rosso
L 3 = LED rosso
L 4 = LED rosso
L 5 = LED rosso
IC1 = MC14581B
IC2 = MC14106B
S 1 = Deviatore doppio a levetta
S 2 = Deviatore doppio a levetta
SW1 = Dip-switch 4 vie
SW2 = Dip-switch 4 vie
SW3 = Dip-switch 4 vie

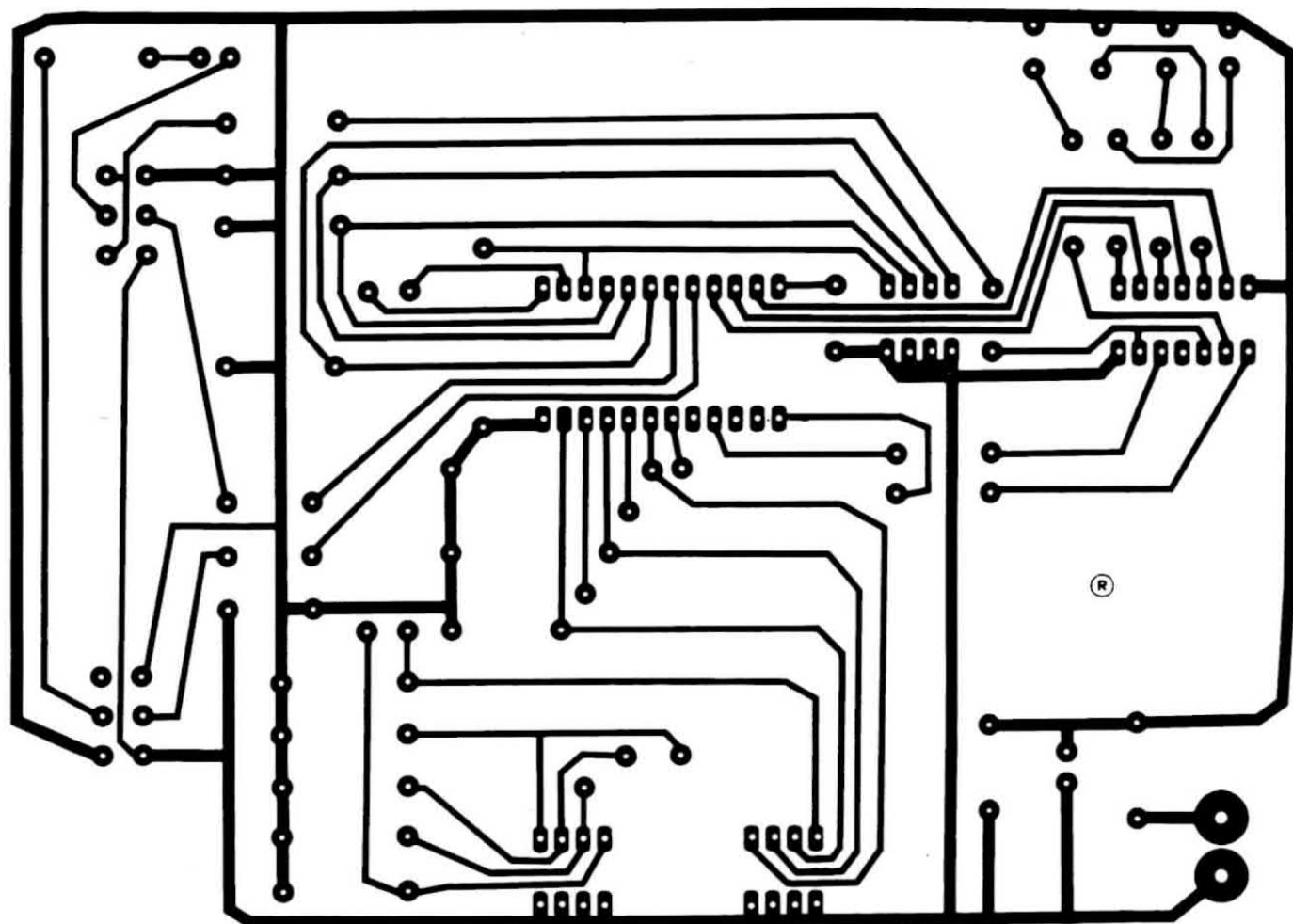
Le resistenze sono da 1/4 watt con tolleranza del 5%.

eventuale riporto. Nel nostro circuito, se la somma supera il valore 15, il led L5 collegato sull'uscita di Carry Cn+4 rimane spento segnalando la condizione di overflow.

Si definisce sottrazione binaria (binary subtraction) la sottrazione tra due numeri espressi nel codice 0, 1; valgono le seguenti proprietà: sottraendo 0 a 0 si ottiene 0 (0-0=0); sottraendo 0 ad 1 rimane 1 (1-0=1); sottraendo 1 a 1 il risultato è 0 (1-1=0); per sottrarre 1 a 0 è necessario ricorrere ad un prestito 1 (borrow) ed il risultato è 1 (0-1 diventa 10-1=1, anche qui si può notare che al numero 10 nel sistema binario corrisponde il numero 2, dunque 2-1=1).

Per fare la sottrazione tra due numeri binari a più cifre (A minus B), si sottrae colonna per colonna partendo da destra e ricorrendo, se necessario, al prestito della colonna successiva.

Il deviatore S1 deve essere commutato nella posizione opposta a

lato rame

Traccia dello stampato a grandezza naturale. Notate che il circuito richiede molti ponticelli di interconnessione; realizzateli tutti (con spezzoni di filo di rame) prima di montare i componenti.

quella richiesta per le funzioni logiche, in modo da fornire un livello basso di tensione all'entrata (M) della ALU.

Il led L5 rileva, per ogni operazione aritmetica, lo stato logico dell'uscita Cn+4, mentre il deviatore S2 gestisce il riporto di Carry Cn in input.

NOTE COSTRUTTIVE

Bene, ora che abbiamo spiegato per bene il funzionamento dell'ALU ci possiamo preoccupare del circuito che abbiamo preparato per le prove su di essa. Per la costruzione valgono un po' le solite regole.

Tutti i componenti trovano posto sul circuito stampato che può essere facilmente riprodotto copiando su una basetta di bachelite o di vetronite il disegno delle piste di rame pubblicato in scala 1:1.

Si inizia il montaggio saldando gli zoccoli per gli integrati ed effettuando i ponticelli di filo di rame necessari per chiudere la continuità elettrica del circuito.

Si inseriscono poi: le resistenze, i condensatori (attenzione alla polarità dell'elettrolitico C1) i led (in essi il terminale del catodo è quello più corto) il diodo al silicio (la fascetta colorata impressa sul componente individua il catodo). Per ultimi si fissano: i due deviatori, i dip-switch, i capicorda per l'alimentazione del circuito.

Posizionati correttamente nel loro giusto verso i due integrati nei rispettivi zoccoli, il montaggio può ritenersi concluso e si possono iniziare subito le esercitazioni per la verifica sperimentale delle funzioni logico-aritmetiche svolte dal chip ALU.

LA PRIMA OPERAZIONE

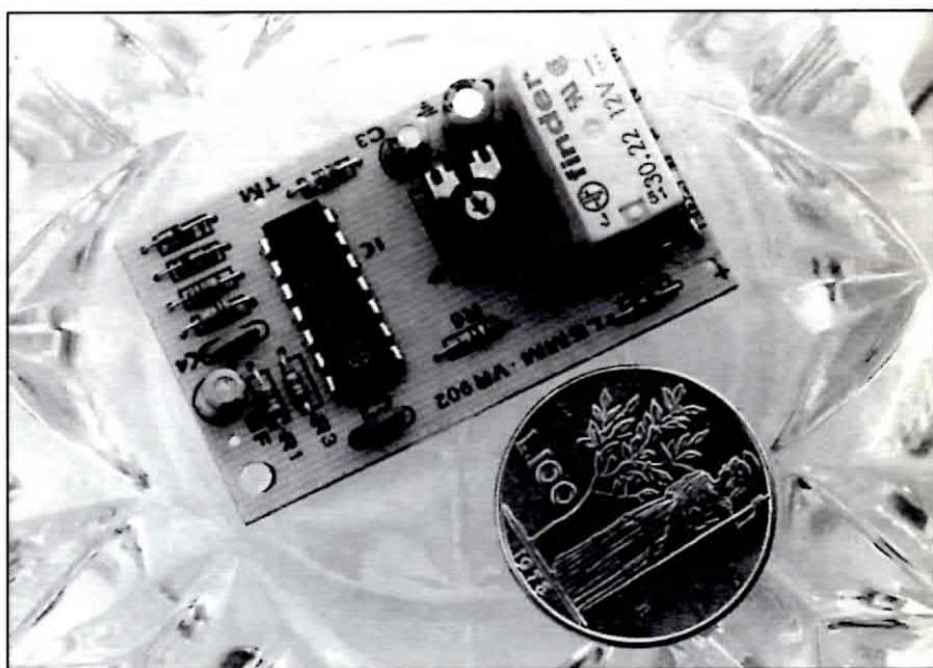
E' consigliabile stabilire dapprima i valori dei dati in ingresso A e B, attraverso i dip-switch SW1 e SW2; per esempio: A=1001 (9 decimale) B=0101 (5 decimale).

Si procede quindi all'analisi delle funzioni logiche ed aritmetiche tenendo sottocchio la tabellina "TABLE 2" ed annotando di volta in volta i valori dei risultati ottenuti. L'alimentazione del circuito richiede una tensione continua di 9 volt, con un assorbimento massimo di 40 mA.

KENWOOD
KENWOOD TKM-507
VOLUME
INT
CH 16
WX
DUAL
DIAL
SCAN
MW
HAIL
L.SCAN
MR
DRS
A.B.C.
KENWOOD
KENWOOD TKM-507
INT
WX
DUAL
DIAL
SCAN
MW
HAIL
L.SCAN
MR
INCOM
DRS
A.B.C
DIM

ROGER BEEP

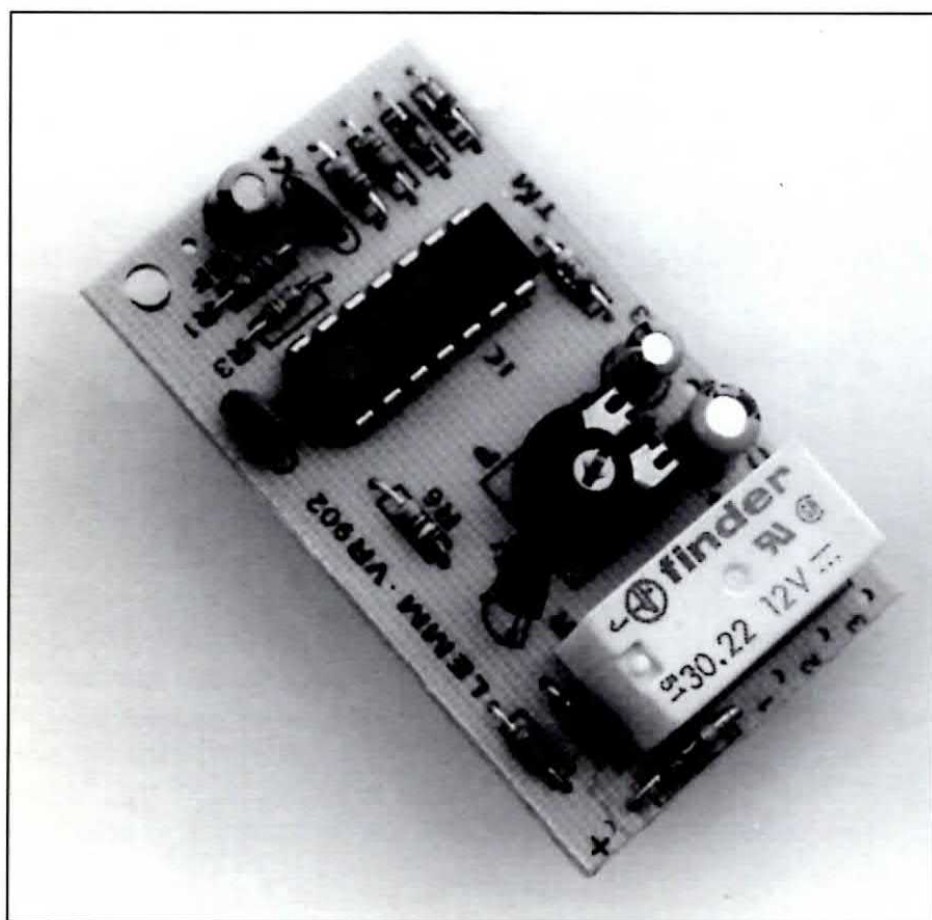
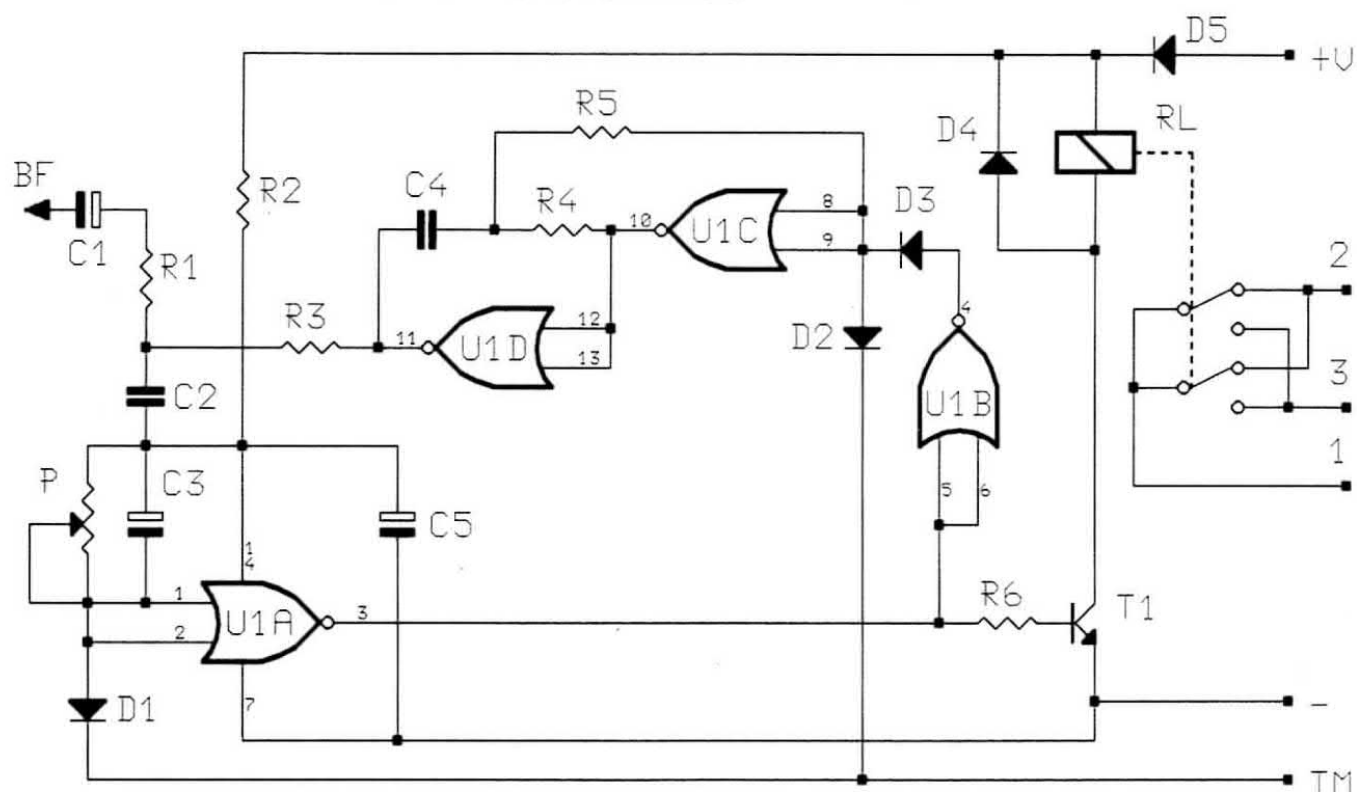
COLLEGATO AD UN QUALUNQUE APPARATO RADIO RTX GENERA UN TONO ACUSTICO CONTINUO AD OGNI FINE TRASMISSIONE. E' ALIMENTATO DIRETTAMENTE DALL'APPARATO A CUI SI COLLEGA, E SI INSTALLA FACILMENTE.

a cura della Redazione

Il pubblico dei radioamatori è sempre nutrito e alla ricerca di novità ed accessori per i propri apparati ricetrasmittenti; chi trasmette ed ascolta in gamma CB, VHF, UHF, certo non può non apprezzare circuitini ed accorgimenti per migliorare le prestazioni del proprio apparato o per rendere più stimolante e particolare il proprio passatempo. Perciò, dopo l'ECO digitale per RTX che abbiamo pubblicato nel fascicolo del mese scorso, ecco in questo articolo un altro accessorio per ricetrasmettitori radio.

Parliamo di un Roger-Beep, cioè di un segnalatore acustico di fine trasmissione. Questo apparecchietto, noto certamente ai più esperti radioamatori, si collega all'apparato ricetrasmittente e genera un tono acustico continuo ogni

KENWOOD

schema elettrico

La commutazione da ricezione a trasmissione viene fisicamente comandata dallo scambio del relé montato sullo stampato del roger-beep. Il relé ricade al termine della trasmissione, con lieve ritardo.

volta che si "passa" la conversazione operando con un apparato in simplex (cioè con il quale si parla uno alla volta). Il tono acustico fa capire a chi sta ricevendo che la trasmissione è terminata, e che chi ha appena trasmesso "passa" la possibilità di trasmettere all'interlocutore, disponendosi ad ascoltare.

Il tono viene inviato in modo del tutto automatico grazie al circuito proposto in queste pagine, un dispositivo prodotto e distribuito dalla LEMM Antenne di Melegnano (MI) disponibile già montato presso i negozi di materiale radio, ricetrasmettitori, ecc. che espongono il marchio LEMM.

Il circuito in questione si collega all'apparato sul connettore per il microfono esterno, e dall'apparato stesso preleva l'alimentazione (12 volt in continua) necessaria al proprio funzionamento. Per l'installazione è necessaria qualche modifica dei collegamenti originali dell'apparato, modifica comunque semplice da eseguire anche per chi non è un super-

esperto. Il funzionamento del circuito roger-beep è molto semplice: quando si attiva il PTT (Push To Talk) dell'apparato per trasmettere, il circuito attiva il proprio relé, con il quale comanda la trasmissione; al rilascio del pulsante del PTT (pulsante posto sul microfono esterno) il relé resta ancora eccitato per poco meno di un secondo, e in tale periodo di tempo viene prodotto un tono che viene inviato alla linea BF (in BF, ovvero microfono) dell'apparato ricetrasmittente.

Il tono viene così trasmesso dall'apparato per circa un secondo, e giunge all'altoparlante del ricetrasmettitore che sta ricevendo in quel momento. Trascorso il periodo di tempo il tono si interrompe e il relé del circuitino ricade, rilasciando il PTT e lasciando andare in ricezione l'apparato al quale è collegato.

Il circuito del roger-beep è estremamente compatto, ideale per essere inserito in qualunque apparato CB o VHF, anche veicolare. Prima di chiuderlo nell'apparato regolate bene il trimmer.

COME FUNZIONA

Per capire nei dettagli come funziona il nostro roger-beep bisogna esaminarne lo schema elettrico, illustrato in queste pagine per intero. Notate subito quanto il circuito sia semplice: utilizza un solo integrato logico CMOS (CD4001) un transistor, cinque diodi al silicio e pochi componenti passivi. Il tutto, opportunamente collegato, permette di ottenere il tono acustico di fine trasmissione.

Se guardiamo il circuito elettrico e lo immaginiamo collegato ad un tipico apparato RTX (vedere schema di installazione) possiamo capire come si comporta il nostro roger-beep dal momento in cui viene alimentato.

Quando riceve l'alimentazione (i 12 volt prelevati dall'apparato RTX) il circuito rimane inerte, dato che tutti i condensatori che lo compongono sono scarichi. Si carica solo il C5 (filtro dell'alimentazione che va all'integrato) posto tra i piedini 14 e 7 dell'U1.

Quando si manda l'apparato in trasmissione si deve premere il tasto del PTT, il quale collega a massa il filo TX; poiché il punto TM del circuito è collegato proprio a questo filo, attivando il PTT si porta a massa tale punto. Di conseguenza, mediante il diodo D1 si porta a massa (quella dell'apparato, che è poi quella del circuito...) il negativo del condensatore C3, e con esso i piedini 1 e 2 della porta logica NOR U1a; l'uscita di questa assume il livello logico alto e lo riporta agli ingressi della U1b e alla resistenza R6.

LO SCOPO DEL RELE'

Ora il transistor T1 viene polarizzato mediante la R6, e va in saturazione alimentando, con il proprio collettore la bobina del relé RL; quest'ultimo con i suoi scambi (collegati in parallelo) sostituisce il comando del PTT e provvede a chiudere tra loro i punti 1 e 3, collegati rispettivamente a massa e al filo TX che va all'interno dell'apparato. Il relé provvede di fatto al comando della trasmissione dell'apparato.

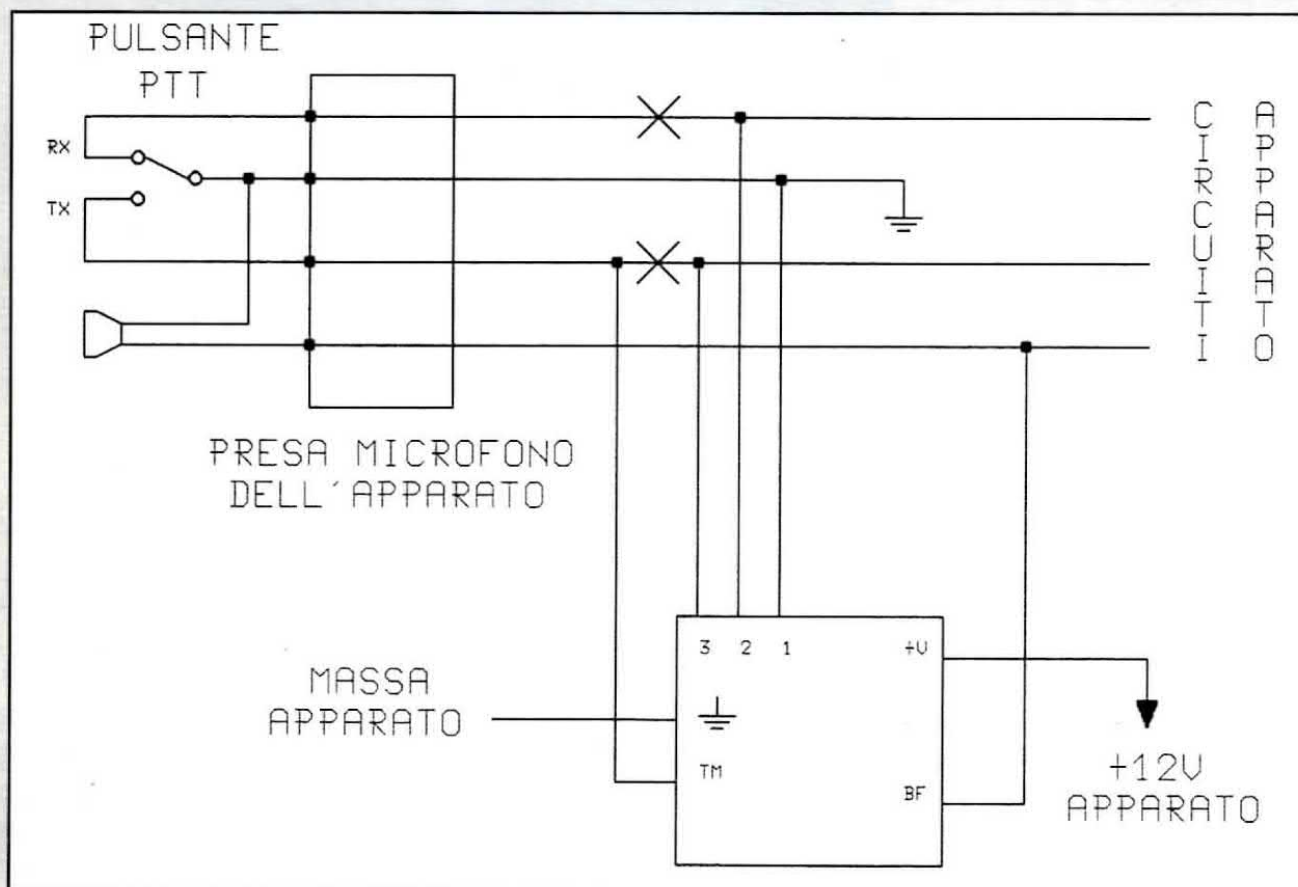
Il collegamento a massa del punto TM determina la carica rapida del condensatore C3 attraverso il diodo D1 e la resistenza R2, posta in serie all'alimentazione continua dell'intero circuito. Quando si vuole interrompere la trasmissione occorre rilasciare il pulsante del PTT, allorché viene collegato a massa il filo RX della presa per microfono.

Ora il filo TX torna a livello alto e con esso il punto TM; il diodo D1 non è più in conduzione ma i piedini 1 e 2 della porta U1a sono ancora a livello basso: ce li tiene il condensatore C3, che è ancora carico e si scarica tramite il trimmer P. E' il valore assunto da tale trimmer (a seconda della posizione del suo cursore) a determinare il tempo di scarica del C3, e quindi la durata del livello basso ai piedini 1 e 2 dell'U1 dal momento in cui viene rilasciato il PTT.

QUANTO DURA IL BEEP

A seconda della posizione del cursore del trimmer P il tempo in

L'INSTALLAZIONE

Per connettere il roger-beep all'apparato ricetrasmettitore occorre fare qualche modifica all'interno di quest'ultimo; lo schema qui illustrato indica che cosa va fatto esattamente. In pratica occorre cercare il connettore (all'interno dell'apparato) che collega il microfono esterno ed il relativo pulsante PTT e, una volta trovatolo, scollegare i fili di comando di ricezione (RX) e trasmissione (TX) del PTT dai circuiti interni. Questi fili vanno collegati rispettivamente al punto 2 e al 3 del circuito roger-beep; al punto 1 va collegata la massa del comando PTT. L'alimentazione per il roger-beep va prelevata dall'alimentatore dell'apparato:

ricordiamo che occorrono 11÷14 volt c.c. ed una corrente di circa 70 milliampère. Notate che anche invertendo per sbaglio la polarità dell'alimentazione il circuito non si danneggia, dato che è protetto da un diodo (D5) in serie al positivo. Il positivo di alimentazione si collega al punto + ed il negativo (massa) al punto - del circuito stampato.
Il punto del connettore del microfono inizialmente collegato al contatto TX (ed ora isolato) va collegato con un pezzo di filo al punto TM del roger-beep; il punto BF di questo circuito va invece collegato al filo di ingresso microfonico (segnale) dell'apparato.
Se il ricetrasmettitore ha il PTT che agisce sull'ingresso microfonico occorre scollegare il filo del pulsante che va al filo di segnale del microfono, e collegarlo al punto TM senza la resistenza; il punto 2 non va collegato, mentre l'1 va a massa. Il 3 va collegato, con in serie una resistenza da 2,2÷10 Kohm, al filo di segnale del microfono.

questione può variare da zero ad un massimo (con il trimmer tutto inserito) di 1 secondo e mezzo. Durante questo tempo l'uscita della porta logica U1a rimane a livello alto anche se il pulsante del PTT è tornato a riposo, e tiene polarizzato alla saturazione il transistor T1.

Il relé rimane quindi eccitato finché l'uscita della U1a non torna a livello basso, e tiene attivo il PTT dell'apparato, che perciò rimane in trasmissione. Il livello alto agli ingressi della U1b ne tiene ancora a livello basso l'uscita.

Va invece notato che rilasciando il pulsante PTT il punto TM torna a livello alto e lascia interdire anche il diodo D2; i piedini 8 e 9 della porta U1c vengono quindi liberati dal livello basso e l'oscillatore che U1c realizza con la U1b entra in funzione producendo il tono, sotto forma di un'onda triangolare alla frequenza di circa 1 KHz. Il tono dura finché l'uscita della U1a non torna ad assumere il livello basso, cioè finché C3 non si scarica

abbastanza da far vedere agli ingressi della stessa NOR il livello logico alto. Il principio di funzionamento del generatore di tono si può comprendere considerando il particolare collegamento delle due NOR U1c e U1d con la rete C4, R4, R5.

Supponendo di partire con C4 totalmente scarico (cosa verosimile, soprattutto dopo l'accensione del circuito) e di liberare gli ingressi della U1c (per liberare intendiamo lasciarli senza un livello logico imposto dall'esterno) notiamo che il piedino 10, dopo che il punto TM viene rilasciato, commuta dal livello alto a quello basso.

Infatti finché il TM sta a livello basso gli ingressi della U1c sono a livello basso e la sua uscita è a livello alto; l'uscita della U1d è a zero logico e C4 viene caricato, mediante R4, con polarità positiva verso la stessa R4.

IL GENERATORE DI NOTA

Quando il TM viene rilasciato (cioè quando si rilascia il pulsante PTT) il potenziale accumulato da C4 è sufficiente a far vedere il livello logico alto agli ingressi della U1c.

Va notato che gli ingressi della U1c raggiungono il livello alto con un lieve ritardo, dovuto alla costante di tempo introdotta dalla capacità parassita di ciascun ingresso che forma, con R5, una rete R-C.

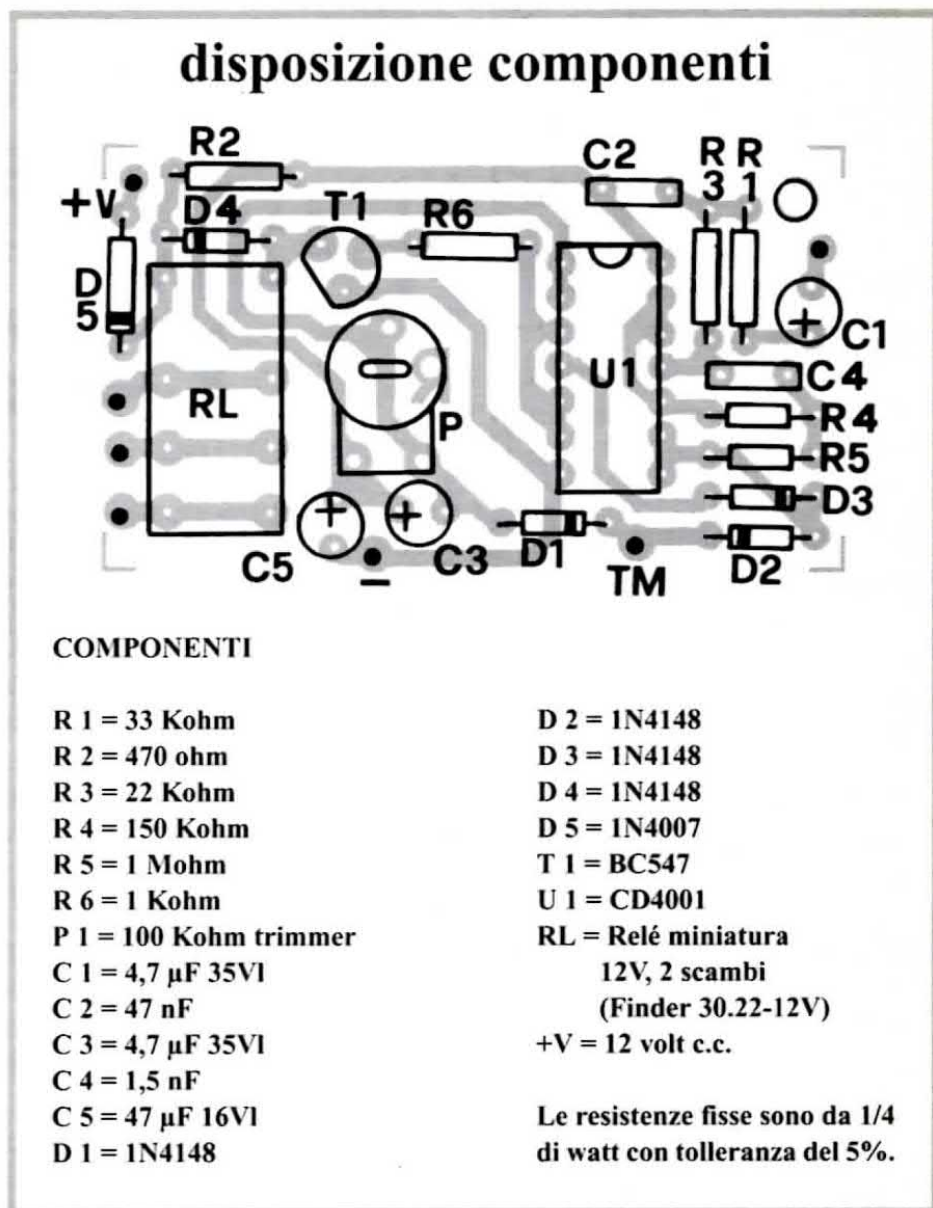
Quando i piedini 8 e 9 raggiungono il livello alto il 10 commuta da 1 a zero logico e l'11 della U1d commuta da zero ad 1 logico; C4 ora viene scaricato e forzato a ricaricarsi con polarità opposta.

Quando C4 si carica abbastanza da non tenere più il livello logico alto tra il piedino 10 e gli ingressi della porta NOR U1c, si ha una nuova commutazione: i piedini 8 e 9 vedono nuovamente lo zero logico e il piedino 10 passa ad uno, mentre l'uscita della U1d commuta da 1 a zero logico.

disposizione componenti

COMPONENTI

R 1 = 33 Kohm
R 2 = 470 ohm
R 3 = 22 Kohm
R 4 = 150 Kohm
R 5 = 1 Mohm
R 6 = 1 Kohm
P 1 = 100 Kohm trimmer
C 1 = 4,7 µF 35Vl
C 2 = 47 nF
C 3 = 4,7 µF 35Vl
C 4 = 1,5 nF
C 5 = 47 µF 16Vl
D 1 = 1N4148
D 2 = 1N4148
D 3 = 1N4148
D 4 = 1N4148
D 5 = 1N4007
T 1 = BC547
U 1 = CD4001
RL = Relé miniatura 12V, 2 scambi (Finder 30.22-12V)
+V = 12 volt c.c.

Le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

Ora C4 viene scaricato nuovamente e forzato a ricaricarsi con polarità positiva verso la R4. Dopo un breve tempo il potenziale nel punto di unione di R4 e R5 è tale da portare ancora a livello alto gli ingressi della U1c, e il ciclo quindi si ripete.

Il segnale triangolare che costituisce il tono acustico di fine trasmissione viene applicato, mediante la resistenza R3, all'ingresso BF dell'apparato; il condensatore C1 provvede al disaccoppiamento in continua tra il circuito e l'ingresso BF dell'RTX radio.

Ovviamente appena C3 si scarica e i piedini 1 e 2 della U1a tornano a livello alto, il transistor T1 torna interdetto e il relé ricade, rilasciando il comando PTT e facendo tornare l'apparato in ricezione.

Il livello logico basso agli ingressi della U1b forza ad 1 il piedino 4, e, mediante il diodo D3, anche i piedini 8 e 9 della U1c. Viene quindi bloccato l'oscillatore che produce il tono acustico, dato che l'uscita della U1c si attesta al livello logico basso e vi resta.

Insomma, quanto detto descrive il funzionamento del circuito roger-beep; ora dovrebbe essere tutto chiaro, quindi passiamo ad esaminare i dettagli pratici del progetto.

REALIZZAZIONE PRATICA

Il roger-beep è molto semplice, perciò realizzarlo è cosa alla portata di tutti gli sperimentatori elettronici che

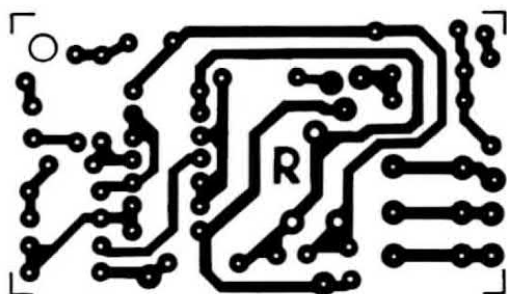
LE FIERE DEL MESE

Gli appuntamenti di questo mese con le mostre mercato di elettronica, computer, radiantismo, sono due, entrambi interessanti e da non perdere. Il primo ci riserva una mostra relativamente giovane, e comunque ben frequentata dal pubblico; il secondo è ormai nella tradizione degli sperimentatori: L'EHS di Pordenone, storica mostra che quest'anno si tiene nel "ponte dell'anniversario della liberazione (25 aprile). Ricordate allora:

13/14 Aprile
Castellana Grotte (BA)

26/27/28 Aprile
Pordenone

E, come sempre, buon divertimento e auguri di tanti affari d'oro!

lato rame

Traccia del circuito stampato a grandezza naturale. Per chi avesse difficoltà a realizzare la basetta o a trovare i componenti, il dispositivo è in commercio già montato e collaudato.

già hanno fatto qualche montaggio. Chi non potesse o non volesse realizzare il modulino roger-beep lo potrà acquistare già montato e collaudato presso i negozi di apparati radio ed accessori, che vendono i prodotti (antenne, supporti, finali RF...) della LEMM. Il circuito è siglato VR902.

Chi volesse autocostruire il circuito dovrà invece realizzare la basetta stampata seguendo la traccia del lato rame che illustriamo in queste pagine a grandezza naturale.

Inciso e forato il circuito stampato si montano su di esso i componenti iniziando con le resistenze e i diodi; per questi ultimi è indispensabile rispettare la polarità indicata nel piano di montaggio e nello schema elettrico.

IL MONTAGGIO DEI COMPONENTI

Si monta poi lo zoccolo dip a 7+7 piedini per l'integrato CD4011, avendo cura di posizionarlo con la tacca di riferimento come indicato nel piano di montaggio. In tal modo sarà semplice inserire il CD4001 senza sbagliare. Montate e saldate poi i restanti componenti in ordine di altezza, cioè prima il trimmer, poi i condensatori, poi il transistor ed infine il relé.

Quest'ultimo deve essere a doppio scambio, ma va bene anche ad uno scambio solo, fermo restando che deve avere la piedinatura di quello previsto; oltre al FINDER 30.22-12V va bene il Taiko NX2-12.

Per tutte le fasi del montaggio tenete d'occhio la disposizione componenti che vedete illustrata nel corso dell'articolo, che indica la polarità di condensatori elettrolitici e diodi, nonché il verso di inserimento del transistor e dell'integrato.

Finito il montaggio e verificato che tutto sia conforme allo schema elettrico, innestate il CD4001 nel proprio zoccolo, facendo attenzione che non si pieghi qualcuno dei terminali sotto il suo corpo. Il circuito è quindi pronto per l'installazione.

Allo scopo occorre aprire l'apparato e cercare il connettore del microfono; quindi vanno eseguiti i collegamenti indicati nello schema di installazione che trovate nel corso dell'articolo.

L'alimentazione per il roger-beep va prelevata dall'apparato, se possibile; allo scopo cercate i 12V con l'aiuto di un tester (disposto alla misura di tensioni con fondo-scala di 20 o 50V c.c.) ed identificatene la polarità.

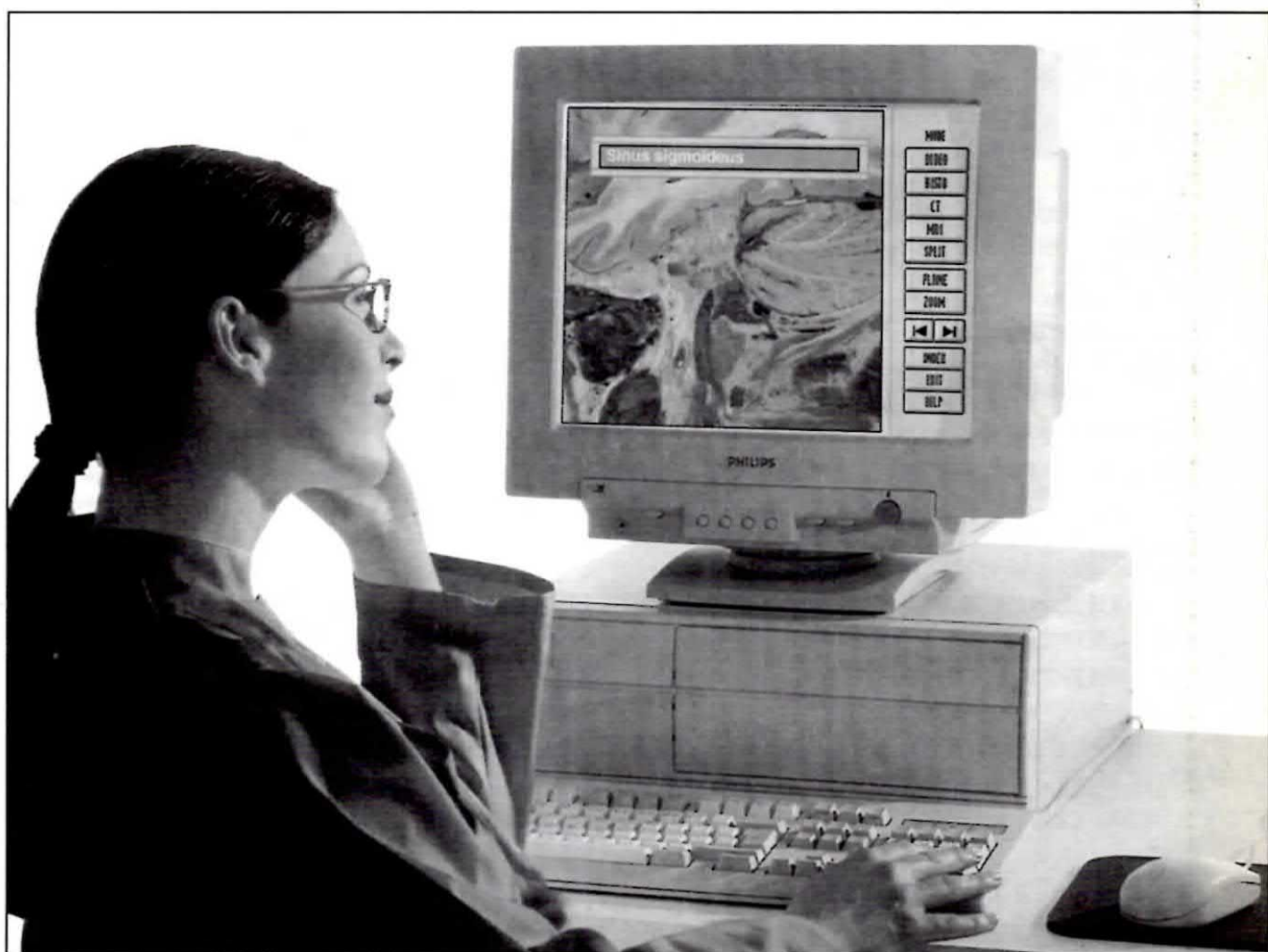
Collegate quindi con due fili isolati il positivo al punto +V del circuito roger-beep ed il negativo (massa dell'apparato) al punto - dello stesso. Ricordate che il circuitino assorbe una corrente di circa 70 milliampère quando il relé viene e rimane eccitato. ❑

COMPUTER

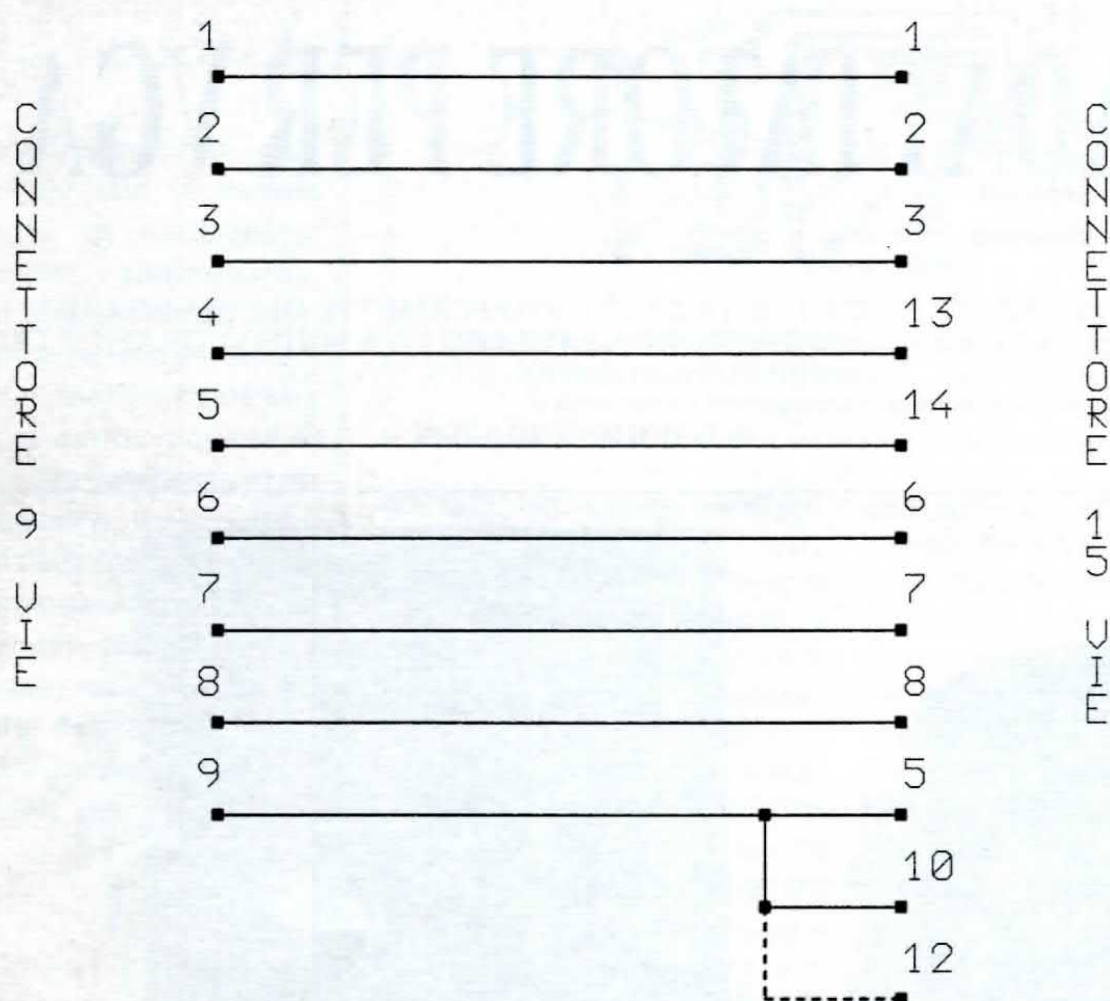
ADATTATORE PER VGA

DEDICATO AL COMPUTER, QUESTO CAVO PERMETTE DI COLLEGARE UN MONITOR VGA CON CONNETTORE A 9 POLI AD UNA SCHEDA GRAFICA CON CONNETTORE A 15 POLI, E VICEVERSA.

di DAVIDE SCULLINO

PHILIPS

Oltre che con l'elettronica vi dilettate con il computer? Allora certamente gradirete qualche consiglio pratico come quelli contenuti in questo articolo; qui parliamo di monitor per Personal Computer, o meglio, di connessioni tra computer e monitor VGA. Attualmente tutti i computer in commercio utilizzano per il monitor lo standard VGA (Video Graphics Adapter) che permette la miglior risoluzione nella rappresentazione delle immagini.

Aldilà del grado di risoluzione proprio del monitor (il VGA tradizionale è 640x480; c'è poi il super-VGA, che garantisce una risoluzione di 800x600 o 1024x768 punti) tutti i monitor VGA e SVGA sono interscambiabili, cioè un qualunque monitor VGA funziona su un computer equipaggiato con scheda

il collegamento dei due connettori

CAVO 9 POLI

1 = COLORE ROSSO
2 = COLORE VERDE
3 = COLORE BLU
4 = SINCR. ORIZZONTALE
5 = SINCR. VERTICALE
6 = MASSA ROSSO
7 = MASSA VERDE
8 = MASSA BLU
9 = MASSA SINCRONISMO

I terminali di identificazione sono quelli attraverso cui la scheda grafica con connettore a 15 poli riconosce il tipo di monitor che le è collegato; di essi si usa solitamente il 12. Se il monitor è monocromatico il piedino 12 è connesso alla massa del monitor stesso (pin 5) mentre è isolato (aperto) se il monitor è a colori. Nelle schede con connettore a 9 poli non è prevista l'identificazione del monitor. Se il monitor è monocromatico la scheda grafica dà il segnale di colore solo sull'uscita del verde, ed il monitor ha collegato il solo piedino del verde (2, e 7 di massa).

CAVO 15 POLI

1 = COLORE ROSSO
2 = COLORE VERDE
3 = COLORE BLU
4 = non usato
5 = MASSA SINCRONISMO
6 = MASSA ROSSO
7 = MASSA VERDE
8 = MASSA BLU
9 = KEY (non usato)
10 = MASSA SINCRONISMO
11 = IDENTIFICAZIONE 1
12 = IDENTIFICAZIONE 2
13 = SINCR. ORIZZONTALE
14 = SINC. VERTICALE
15 = non usato

VGA o scheda SVGA.

L'unico problema può sorgere con i collegamenti, cioè con il cavo dei dati che connette il monitor al computer: infatti, sebbene, tutti i monitor hanno un connettore "a vaschetta", esistono monitor che hanno il cavo con il connettore a 9 poli ed altri che hanno quello a 15 poli, ad alta densità. Tutte le schede grafiche VGA e SVGA hanno invece il connettore di uscita, del tipo a vaschetta, a 15 poli ad alta densità.

Maneggiando diversi tipi di monitor può capitare di non riuscire a collegarne un tipo particolare alla scheda grafica perchè ha il connettore a 9 poli e la scheda ha quello a 15. Allora occorre trovare un adattatore che permetta il collegamento.

PHILIPS

Il cavo che vi proponiamo di realizzare va bene per ogni tipo di monitor VGA, sia monocromatico che a colori. Cambia al limite il numero dei fili utilizzati (minore per il monocromatico, che usa solo il verde).

COME FARE L'ADATTATORE

L'adattatore si può realizzare facilmente, e qui vi spieghiamo come, perchè anche se lo standard VGA prevede connettori a 15 poli, di questi ultimi sono usati soltanto 9. Perciò basta collegare opportunamente i segnali del connettore 15 poli ai 9 poli dell'altro per ottenere il collegamento.

In queste pagine vedete lo schema elettrico dell'adattatore, che riporta le connessioni tra i punti dei due connettori. Chiaramente si tratta di due connettori di diverso tipo, a seconda dell'adattatore voluto.

L'adattatore è reversibile, nel senso che può essere realizzato per collegare un monitor con connettore a 15 poli ad una scheda grafica con uscita a 9 poli (esiste qualche vecchia scheda VGA con uscita di questo tipo) oppure per collegare l'uscita a 15 poli di una scheda VGA ad un monitor con connettore a 9 poli.

Nel primo caso il connettore a 9 vie deve essere del tipo volante, maschio, e il 15 vie deve essere ancora volante, però femmina. Nel secondo caso il connettore 9 vie deve essere femmina, volante, e quello a 15 poli deve essere un maschio volante.

Va notato che esistono monitor che non hanno il cavo dei dati ma vi deve essere collegato mediante apposito connettore; in quest'ultimo caso il connettore che affaccia dal lato del monitor, indipendentemente dal numero di poli, deve essere maschio; chiaramente deve avere 9 poli se il monitor ha il connettore femmina a 9 poli, e a 15 poli se il connettore femmina del monitor è a 15 poli.

UNO SCHEMA UNIVERSALE

Lo schema elettrico che riportiamo è universale e definisce il collegamento, ovvero l'interconnessione tra un attacco a 9 poli ed uno a 15. In ogni caso il cavo va realizzato con cavetto schermato ad almeno 9 fili più lo schermo, e con gli opportuni connettori; dal lato del connettore a 15 poli, ad alta densità, occorre prestare molta attenzione alle saldature, altrimenti è probabile che una goccia o una sbavatura di stagno uniscano due terminali vicini.

Le saldature è bene farle con un saldatore a punta fine, per integrati, evitando di scaldare troppo i fili ed i contatti: nei primi potrebbe ritirarsi troppo l'isolante con il rischio di cortocircuiti una volta chiuso il guscio, mentre i secondi potrebbero allentarsi, dato che il supporto del connettore che li regge e li contiene è in plastica.

Una volta saldati tutti e 9 i fili al posto indicato controllate su entrambi i connettori che non vi siano cortocircuiti e falsi contatti, quindi collegate lo schermo al guscio (se metallico) e alla massa del cavo. Chiudete quindi il guscio di ciascun connettore. Notate che per collegare ordinatamente lo schermo conviene smagliarlo e raccoglierne tutti i filetti di rame tagliando poi corta la trecciola che ne risulta; quindi ad essa si salda un pezzo di filo isolato che si unisce a quello di massa. ❏

NUOVISSIMO

TV KILLER

I BAMBINI SI AVVICINANO TROPPO AL TELEVISORE? LA PUBBLICITA' VI RENDE NERVOSI? IL VOSTRO VICINO VI ROMPE LE SCATOLE ALLE TRE DI NOTTE CON UNA TELEVENDITA A TUTTO VOLUME? BASTA ACCENDERE IL "TV KILLER" E...

di NORMAN CARRERA

Dolce, cara, affascinante mamma tivù... cosa non si fa per te! Generazioni intere di bambini cresciute come polli in batteria sognando di diventare da grandi Mike Bongiorno o la Bonaccorti, persi tra le pieghe dei vestiti di Ambra o i pensieri storti di Marzullo (ognuno ama chi vuole, no?). Signore insospettabili viste in lacrime strapparsi i capelli perché anche i ricchi piangono (e i poveri che muoiono di fame..?), manager integerrimi simili ad ultrà da curva sud schizzare la birra sul soffitto solo perché l'arbitro non ha concesso un rigore "netto, ma che dico... grande come una casa!", ottantenni emozionati come adolescenti da Castagna alla ricerca della signora Maria fuggita dall'ospizio... Eh, già. Ma bisognerebbe correre ai ripari! Soprattutto se il vicino di casa ama seguire le febbrili vendite del *baffo* alle quattro di mattina tenendo il volume un po' sopra... il normale, o se i bambini hanno il vizio di analizzare al microscopio i cartoni animati stando appiccicati davanti allo schermo, sommando così ai nefasti effetti già accertati quelli non meno dannosi dei raggi irradiati dal tubo catodico, con il rischio di diventare oltre che un po' rimba anche parecchio'*cecati*.

Certo, non sempre è tutto malvagio ciò che esce dalla scatola ricca di suoni e luci denominata "tivù", ma in casi come quelli sopra citati sarebbe utile avere un apparecchietto in grado di *uccidere* le trasmissioni, obbligando così il vicino ad abbassare il volume o più prudentemente andare a dormire, i bambini a raggiungere distanze opportune o semplicemente per fare uno scherzetto agli amici al bar. Come è ovvio (non lo avevate ancora capito?) il circuito in questione lo abbiamo realizzato noi - spesa batterica, semplicità disarmante, quattro componenti in croce, funzionamento pacifico - e ve lo proponiamo solo perché la nostra bontà è ormai prossima a livelli non umani (soldi, comunque, non ne regaliamo e - a meno di una totale perdita dei neuroni - credo non arriveremo mai a regalarne: accontentatevi...).

Si tratta, in pratica, di un banalissimo trasmettitore a larga banda facilmente tarabile, in grado di "disturbare" le trasmissioni tv quando viene posto in prossimità dell'apparecchio televisivo (se sintonizzato bene, può addirittura far scomparire del tutto l'immagine o, secondo i casi, far apparire Sharon Stone o Anna Mazzamauro in abiti discinti...). Chiaramente funziona solo con programmi ricevuti "via etere" e non con videoregistratori o tv via cavo: se quindi il vostro vicino dispone di un vasto catalogo di videocassette del baffo opportunamente diversificate in

I CANALI TV

SETTORE	CANALE	Limiti MHz	Portante video MHz	Portante audio Mhz
I	A	52,5...59,5	53,75	59,25
	B	61...68	62,25	67,75
(II)	C	81...88	82,25	87,75
(III)	D	174...181	175,25	180,75
	E	182,5...189,5	183,75	189,25
	F	191...198	192,25	197,75
	G	200...207	201,25	206,75
	H	209...216	210,25	215,75
	H1	216...223	217,25	222,75
	H2	223...230	224,25	229,75

La tabella è tratta dal "Prontuario di elettronica e di tecnica delle comunicazioni" di W. Benz, P. Heinks, L. Starke - Edizioni Calderini, un ottimo manuale che non dovrebbe mancare nella biblioteca dell'appassionato e del tecnico, una miniera di informazioni utili facile da consultare ed uno strumento di lavoro preciso e puntuale.

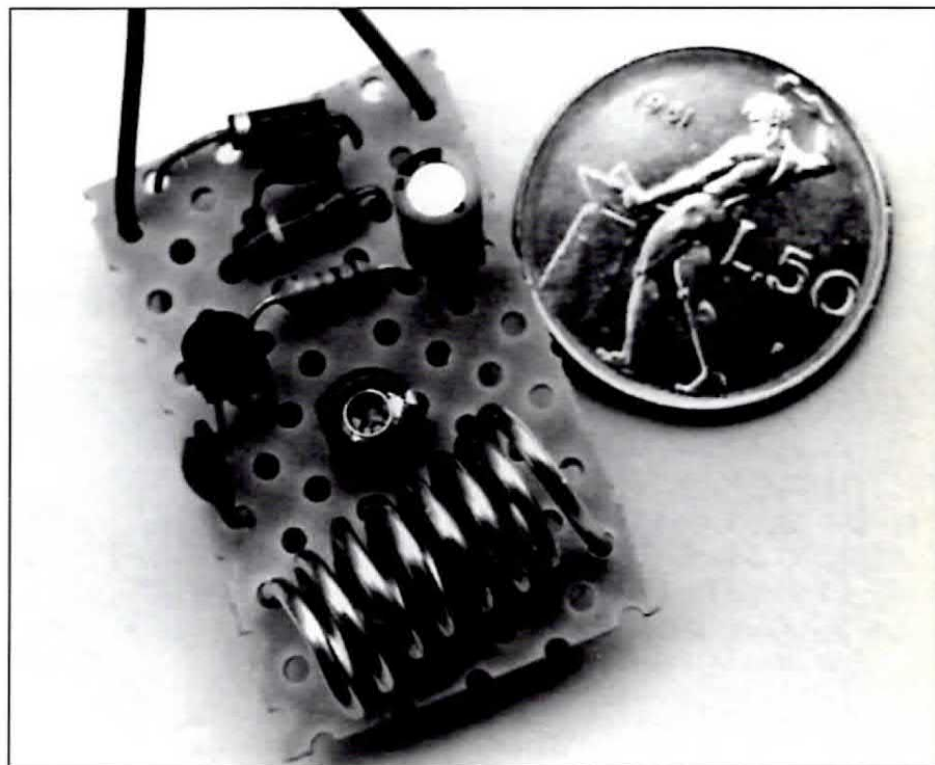
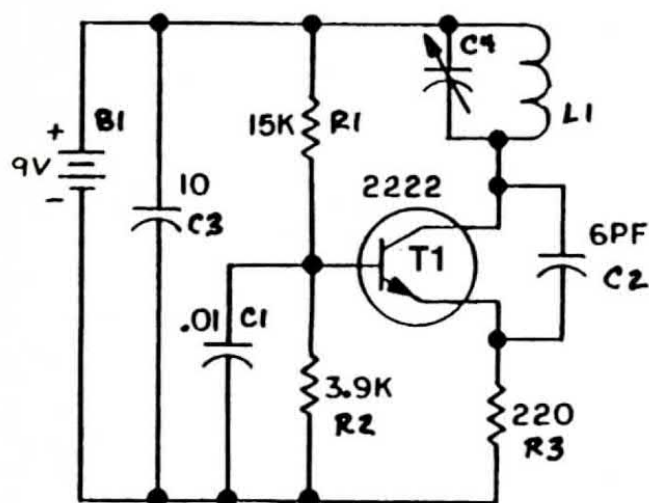
base al modello di "vere copie originali" proposte, o ve lo sorbite o lo accoppate.

Non guasta sottolineare inoltre che l'uso improprio di questo apparecchietto (tipo mega-antenna sul balcone così da oscurare le televisioni di tutto il quartiere o via dicendo...) è assolutamente illegale: nato come scherzo, il nostro circuito può opportunamente essere utilizzato - come visto in precedenza - per salvaguardare i fanciulli o per riportare qualcuno alla ragione, ma **non** occorre abusarne, anche perché, come si dice, *lettore avvisato...*

IL CIRCUITO IN BREVE

Ma veramente in breve, considerando la semplicità disarmante: anche chi ha appena iniziato può realizzarlo in pochi minuti con risultato garantito!

Il nostro mirabolante apparecchietto (si tratta di un progetto USA della Info Un. venduto per corrispondenza per pochi dollari) è in grado di irradiare un segnale radio di frequenza compresa, all'incirca, tra 50 e 250 MHz. Trattandosi di un trasmettitore a larga banda, basta intervenire sul compensatore o sulla bobina (alterando il numero e la distanza delle spire) per coprire tutte le gamme di frequenza, comprese quelle radio FM (è possibile infatti oscurare anche canali radio compresi tra 88 e 108 MHz).

Il circuito oscillante è un notissimo Colpitts: il condensatore C2 collegato tra emettitore e collettore, provoca l'entrata in oscillazione del transistor la cui frequenza di lavoro è determinata dallo stadio risonante composto da

Il circuito è così semplice che si può assemblare (vedete la fotografia del prototipo) su un pezzo di basetta millefori o comunque in modo volante, con brevi collegamenti a filo. Notare le dimensioni.

schema elettrico

C4 ed L1. Il transistor viene polarizzato mediante il partitore formato da R1 ed R2, mentre la potenza RF che lo stadio è in grado di erogare dipende dal valore della resistenza di emettitore R3. Diminuendo il valore di tale componente aumenta la potenza d'uscita ma aumenta anche la corrente assorbita dal transistor (in pratica le batterie durano trenta secondi...) ed oltretutto non è possibile ridurre oltre un certo limite il valore di R3 altrimenti l'oscillatore si blocca (ed inoltre, ve l'abbiamo già detto, aumentare troppo la potenza è illegale!!).

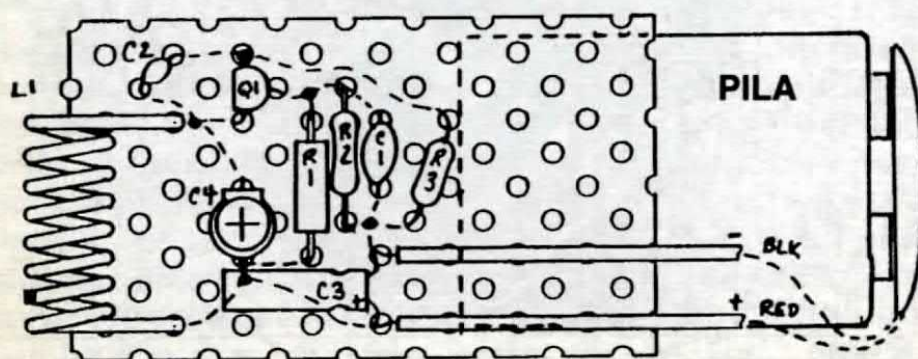
LA BOBINA D'OSCILLAZIONE

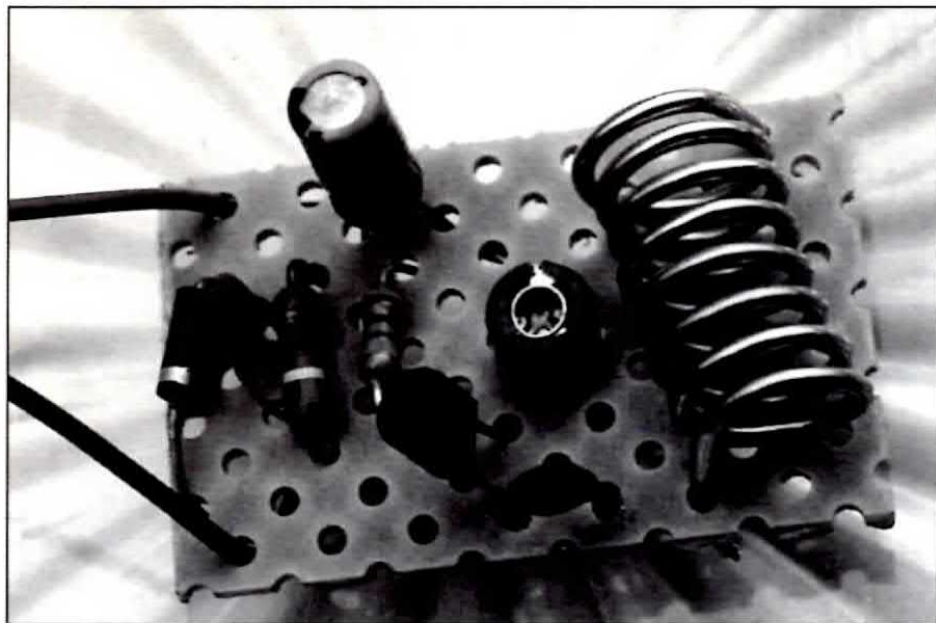
La bobina va realizzata con un filo non smaltato di diametro pari circa ad 1mm, avvolgendo 7/8 spire su di una matita: il risultato è un avvolgimento lungo circa 1,7 cm, con un diametro interno pari a 0,7 cm. Variando la distanza tra le spire varia la frequenza di lavoro.

E' addirittura possibile agire sulla sintonia semplicemente avvicinando o allontanando le dita dalla bobina, disturbando così il canale anche se la vittima tenta di rimediare agendo sulla sintonia fine. Il condensatore variabile C4 (o compensatore) permette una

E' SOLO UNO SCHERZO...

Come abbiamo visto, mille e mille usi sono possibili con il nostro "tv killer": racchiuso in un piccolo contenitore plastico e messo al collo o legato alla cintura di un bambino, impedisce che possa avvicinarsi troppo all'apparecchio televisivo. Nascosto in una tasca può essere un divertentissimo scherzo da fare al bar o a casa di amici: ad un certo punto, senza che nessuno se ne accorga, attivate l'apparecchietto e disturbate il televisore. Il padrone di casa si avvicina per capire cosa c'è che non va, regolando la sintonia. A questo punto, con un piccolo movimento della mano vicino alla bobina L1 voi spostate la sintonia eliminando il disturbo. Ma come il padrone di casa si allontana, togliete la mano ed è di nuovo... disturbo!
Occorre però fare attenzione: il nostro circuito è proposto esclusivamente come gadget a livello educativo ed è illegale usarlo per disturbare indiscriminatamente gli apparecchi televisivi, collegando antenne supplementari o aumentando la potenza di trasmissione (che, nel prototipo proposto, è di circa 1 metro). Il circuito, infatti, può inteferire non solo con le trasmissione televisive, ma anche con quelle civili ed aeronautiche. E' quindi anche estremamente pericoloso tentare di incrementare la distanza raggiungibile con l'ausilio di qualsivoglia sistema, oltre che penalmente perseguibile.
Confidiamo sull'intelligenza dei nostri lettori ed auguriamo...buon divertimento!

il montaggio su di una millefori

COMPONENTI

R1 = 15 KOhm 1/4 W
R2 = 3,9 KOhm 1/4 W
R3 = 220 Ohm 1/4 W
C1 = 0,01 µF 25VL disco
C2 = 6 pF
C3 = 10 µF 25VL elettrolitico
C4 = Compensatore 6 ÷ 35 pF
L1 = vedi testo
T1 = 2N2222 hi-beta
B1 = Batteria 9Vcc

Per aggiustare la frequenza di oscillazione del trasmettitore si può agire sulle 8 spire di filo costituenti la bobina, spaziandole o avvicinandole; il compensatore serve anch'esso per regolare la frequenza.

regolazione più precisa della frequenza di lavoro.

MONTAGGIO E PROVA

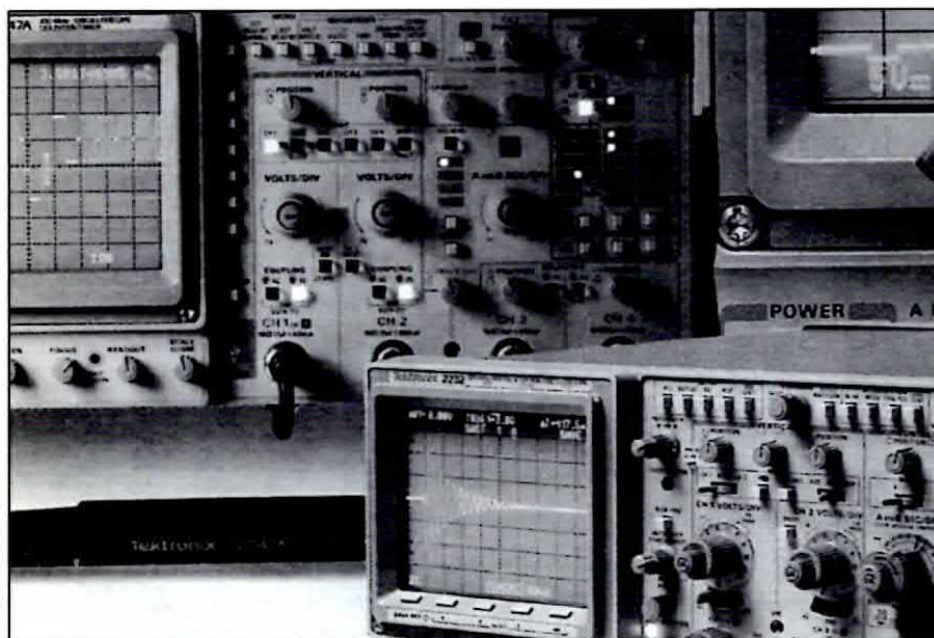
Sia che decidiate di realizzare il TV Killer su basetta millefori, sia che decidiate di affrontare il gravoso impegno di incidere il master, l'apparecchio è destinato a sicuro funzionamento a patto che si rispettino alcuni semplici accorgimenti: attenzione alla polarità dell'elettrolitico ed al corretto montaggio di T1; lasciate almeno due o tre millimetri di spazio tra i componenti e la basetta, altrimenti potrebbero esserci interferenze; fate in modo che i terminali saldati di L1 siano cortissimi (non fateli uscire troppo dal foro...) e...ricordatevi di collegare la batteria!

Se tutto sembra a posto, accendete il televisore e sintonizzatevi su un canale a vostro piacimento (a questo punto quello che odiate di più!), date tensione al mitico circuitino (**non** mettete antenne di sorta in aggiunta!) e regolate C4 sul valore massimo. A questo punto regolate L1 variando la distanza tra le spire fino a quando noterete l'interferenza. Cambiate canale e vedrete che, semplicemente agendo su C4, a questo punto, riuscirete a disturbare qualsiasi trasmissione. Eh, eh... ❑

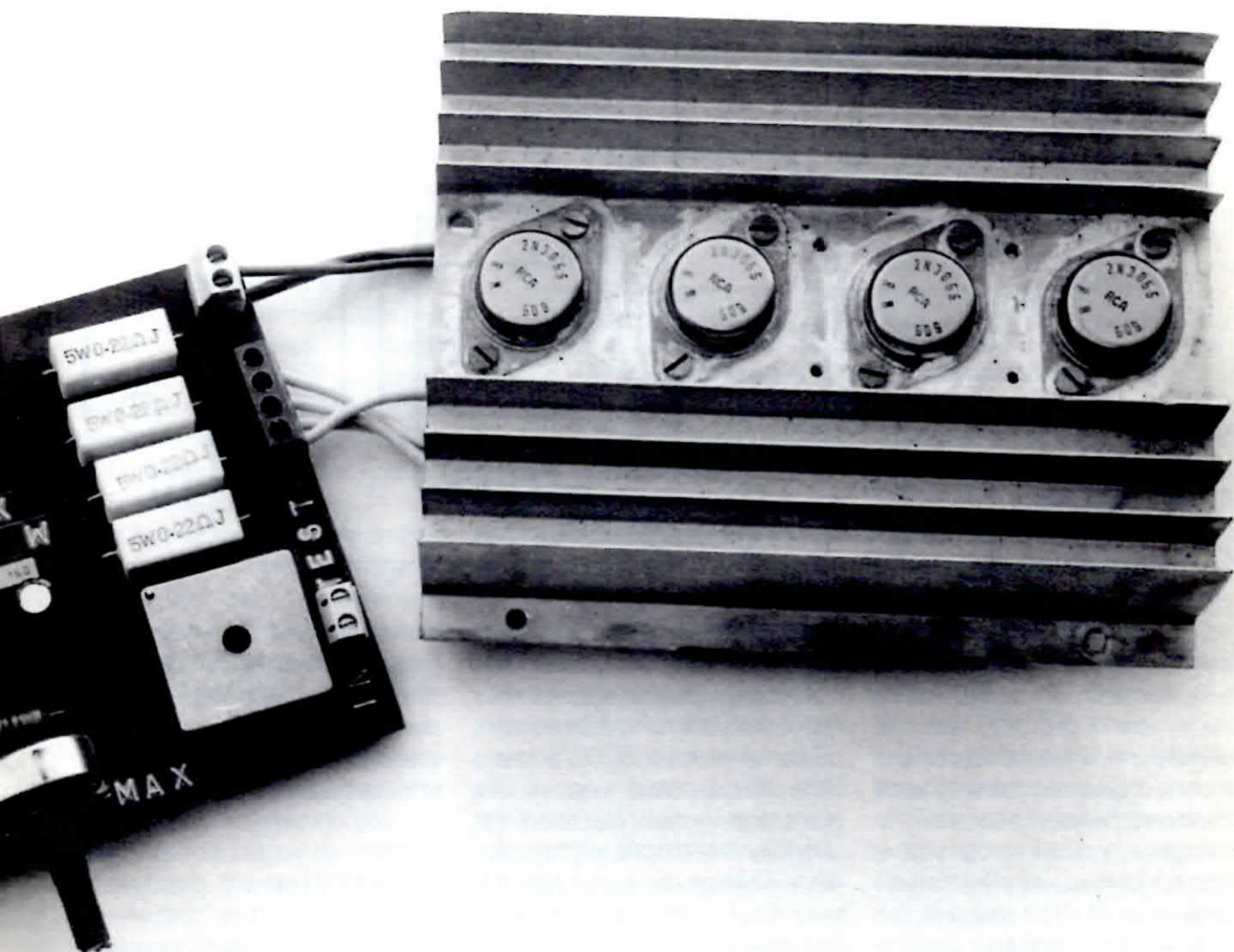
REOSTATO ELETTRONICO

VERSIONE ALLO STATO SOLIDO DEL TRADIZIONALE REOSTATO DA LABORATORIO. IN PRATICA LA RESISTENZA VIENE SIMULATA DA UN GRUPPO DI TRANSISTOR CHE CONDUCONO PIU' O MENO A SECONDA DELLA RESISTENZA CHE IL CIRCUITO DEVE ASSUMERE.

di MARGIE TORNABUONI

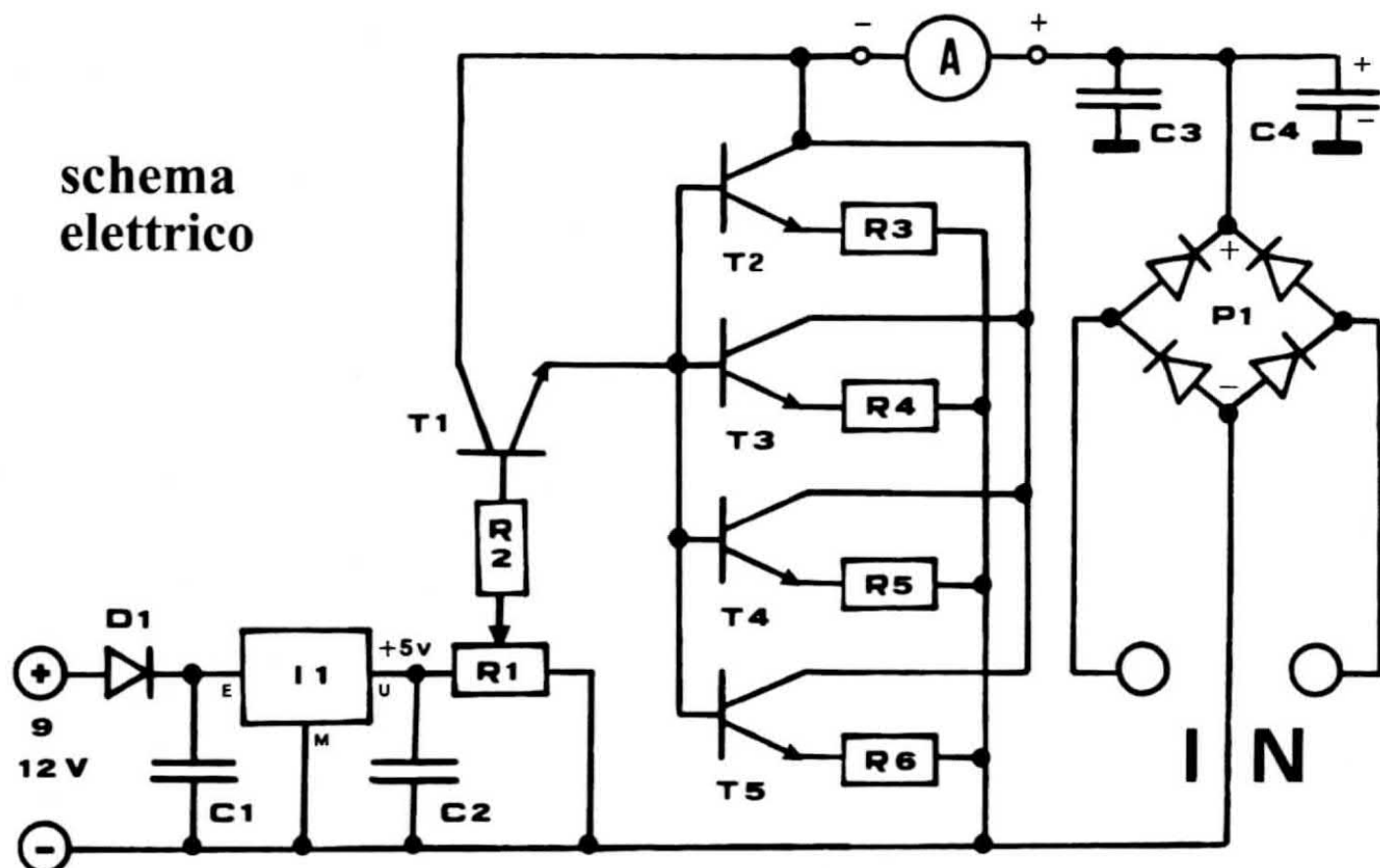
TEKTRONIX

In particolari misure di laboratorio può capitare di dover verificare le caratteristiche di funzionamento e la stabilità degli alimentatori, sia di tipo lineare che switching,dei trasformatori di tensione, nonché la reale capacità in A/h di batterie e accumulatori. Sorge allora l'annoso problema del reperimento di un idoneo carico di prova, denominato DUMMY LOAD nel gergo anglo-elettronico, capace di sopportare, senza subire danni, diverse correnti e potenze. Normalmente siricorre agli ingombranti reostati a filo, peraltro costosissimi e difficili a trovarsi, o si ripiega sul classico mucchietto selvaggio di resistori, di vari valori, collegati in serie e in parallelo tra di loro.

Soluzione quest'ultima assai poco pratica e inadeguata, specie se, durante le operazioni di collaudo, il carico deve essere continuamente modificato, con un'inevitabile e noiosa perdita di tempo nel dover ricalcolare daccapo il giusto valore delle grandezze ohm-watt. In questi casi può ritornare molto utile impiegare dei transistor di potenza come resistori fittizi di valore variabile. La corrente di carico viene identificata in quella di collettore di ogni semiconduttore, trasformata in calore ed eliminata attraverso un appropriato dissipatore termico.

Sapendo che l'intensità della corrente di base di un transistor è

determinante per l'incremento di quella di collettore, agendo su di essa è possibile regolare efficacemente l'assorbimento di potenza da parte del transistor. La nostra proposta è dunque quella di un reostato elettronico di facile costruzione e dalle ottime prestazioni, in grado di gestire indipendentemente dalla tensione di lavoro, che può essere di natura continua o alternata (compresa tra 5 e 50 Volt), correnti di esercizio variabili da pochi microampere a più di 10 Ampere! Volendo, tali valori possono essere anche innalzati sostituendo i transistor di potenza da noi scelti, cinque comunissimi 2N3055 (VCB = 100 V; VCE = 60 V; IC = 15 A; PD = 115W), con dei modelli NPN di caratteristiche superiori.

Rimandiamo perciò i lettori alla consultazione degli specifici data-book; solo a titolo di esempio segnaliamo i seguenti transistor: BDY58 (VCB = 160 V; VCE = 125 V; IC = 25 A; PD = 175 W); 2N3773 (VCB = 160 V; VCE = 140 V; IC = 30 A; PD = 150 W); BUX12 (VCB = 300 V; VCE = 250V; IC = 20 A; PD = 150 W).

Si tenga però presente che non sempre tali transistor ed eventuali equivalenti sono disponibili presso i rivenditori di materiale elettronico e, comunque, hanno un prezzo sensibilmente maggiore di quello dei 2N3055.

schema elettrico

Così com'è stato concepito, il nostro reostato elettronico può tranquillamente dissipare in calore una potenza di circa 200 Watt. Ciò vuol dire che, utilizzandolo con una tensione di alimentazione di 40 Volt è possibile controllare una corrente di 5-6 Ampere, mentre a 20 Volt si possono raggiungere i 10 Ampere senza rischiare di surriscaldare eccessivamente i transistor finali.

Tali considerazioni ovviamente devono tener conto pure delle dimensioni del radiatore usato per smaltire il calore prodotto dai transistor. Più grande è la superficie radiante dell'aletta di raffreddamento, ragionevolmente più alto diventa il limite massimo della potenza sopportabile.

SCHEMA ELETTRICO

Per comprendere bene il funzionamento del circuito occorre partire dalla teoria elettronica sui semiconduttori. Il transistor è un dispositivo allo stato solido realizzato con tre regioni alternate drogate di tipo P ed N, in modo da ottenere due giunzioni P-N.

Si possono pertanto avere transistor PNP e transistor NPN; delle tre zone, quella centrale risulta più sottile e viene chiamata BASE, mentre le altre due laterali vengono rispettivamente chiamate EMETTITORE e COLLETTORE. Il drogaggio in queste aree non viene eseguito in modo uniforme, al fine di ottenere un elevato rapporto tra la resistività della base (debolmente drogata) e quella dell'emettitore (fortementedrogato). Il transistor può essere infatti visto come un resistore variabile, controllato dalla corrente circolante nell'elettrodo di base.

Il primo transistor funziona da alimentatore e pilota per i quattro 2N3055 che funzionano da resistenza variabile. Il radiatore di questo transistor è di dimensioni modeste (vedi foto).

COS'E' IL TRANSISTOR

Non a caso la parola "transistor" deriva dalla contrazione dell'espressione tecnica inglese "transfer resistor", letteralmente: resistenza di trasferimento. Si è voluto quindi definire il transistor come un trasferitore di corrente, da una resistenza piccola ad una resistenza grande.

Nel funzionamento ordinario di un transistor NPN (quello dei PNP è del tutto identico, solo che le tensioni e le correnti sono di segno opposto), la giunzione BASE-EMETTITORE è polarizzata direttamente (base positiva rispetto all'emettitore), mentre quella COLLETTORE-BASE lo è inversamente (collettore positivo rispetto alla base).

In questa situazione, la corrente di

emettitore IE è controllata dalla tensione base-emettitore VBE e, dicontro, la corrente di collettore IC risulta praticamente indipendente dalla tensione collettore-base VCB. La corrente di base IB = IE-IC è di molto inferiorealle altre due. Analizziamone il perché.

Essendo la giunzione B-E polarizzata direttamente, si creerà una certa distribuzione mobile di cariche e precisamente di elettroni che migreranno dall'emettitore (N) verso la base (P) e di lacune che dalla base fluiranno verso l'emettitore. Come però detto in precedenza, il diverso drogaggio e la spiccata asimmetria delle due aree fa sì che gli elettroni diretti verso la base siano molti di più delle lacune che a loro volta si trasferiscono sull'emettitore.

Di conseguenza, parecchi elettroni non riescono a ricombinarsi e, restando liberi, cadono inevitabilmente nella zona di contatto della giunzione B-C, polarizzata inversamente e quindi non conduttrice di portatori di carica propri.

Gli elettroni provenienti dall'emettitore finiscono con l'essere attratti verso il collettore e stabiliscono così una circolazione di cariche tra collettore ed emettitore. Riassumendo: il grosso degli elettroni partiti dall'emettitore e che non si sono ricombinati nella regione della base terminano sul circuito di collettore originando la corrente IC, il cui valore vale IC = _IE; dove _ è un numero molto vicino ad 1 (0,95 < _ < 0,99) e indica il rapporto (IC/IE) di trasferimento della corrente.

Piano di collegamento dei quattro transistor 2N3055 da montare su un solo dissipatore (avente resistenza termica non maggiore di 1 °C/W); il cablaggio va fatto con fili del diametro di 1 mm circa.

IL CIRCUITO DI CONTROLLO

In pratica, il circuito di polarizzazione base-emettitore, consumando solo una piccolissima frazione di tale corrente IE, riesce a controllare il forte flusso di elettroni circolante tra collettore ed emettitore. Questa peculiarità di funzionamento prende il nome di "effettotransistore". Viene anche definito "coefficiente di guadagno in corrente continua nella connessione a emettitore comune", il rapporto tra il valore della corrente di collettore (IC) e quello della corrente di base (IB).

Tale parametro viene normalmente menzionato con la lettera dell'alfabeto greco "ß" (BETA) o con la sigla "HFE" ed è sempre maggiore di 1 (ß = IC/IB > 1). La sua valutazione è molto importante in quanto dà una precisa idea di come la corrente IB possa controllare la corrente IC: una piccolissima variazione di IB determina una grande variazione di IC. Per fare un esempio: se ß = 300, con una corrente di base di appena 1 mA si ha una corrente di collettore di 300mA! Consideriamo ancora un aspetto che, tra l'altro, riguarda molto da vicino il nostro progetto.

Le resistenze di emettitore dei finali vanno montate lievemente sollevate (2-3 mm) dal circuito stampato, per smaltire il calore.

UN PO' DI TEORIA

Una giunzione P-N polarizzata in senso diretto equivale a un elemento a bassa resistenza; viceversa, se polarizzata in senso inverso, equivale ad un elemento ad alta resistenza. Per la legge di OHM, a parità di corrente, la potenza (P = R x I^2) sviluppata in una resistenza alta è maggiore di quella che si ha su una resistenza bassa.

In un transistor, con una piccola potenza applicata in entrata sulla giunzione base-emettitore polarizzata direttamente, si può controllare un valore molto superiore di potenza in uscita, ossia nella giunzione collettore-base polarizzata inversamente.
In altre parole si ottiene un guadagno di potenza trasferendo un segnale da una resistenza piccola ad una grande.

Affermazione che si sposa perfettamente con la definizione già data del transistor (transfer resistor). A questo punto, al lettore dovrebbe essere

disposizione componenti

COMPONENTI

R1 = 1000 ohm potenziometro lineare
R2 = 100 ohm 5% - 1/2 W
R3 = 0,22 ohm 5% - 5W
R4 = 0,22 ohm 5% - 5W
R5 = 0,22 ohm 5% - 5W
R6 = 0,22 ohm 5% - 5W
C1 = 0,1 uF poliestere
C2 = 0,1 uF poliestere
C3 = 0,1 µF poliestere
C4 = 100 µF 100 Vl elettrolitico
D1 = 1N4002
P1 = ponte raddrizzatore 100 V - 15 A
I1 = 78L05
T1,T2,T3,T4,T5 = 2N3055
A = amperometro 10 Acc

Il prototipo realizzato dall'autore: per il collegamento con i quattro finali sono stati impiegati dei morsetti da circuito stampato a passo 5 mm; lo stesso dicasi per il trasformatore.

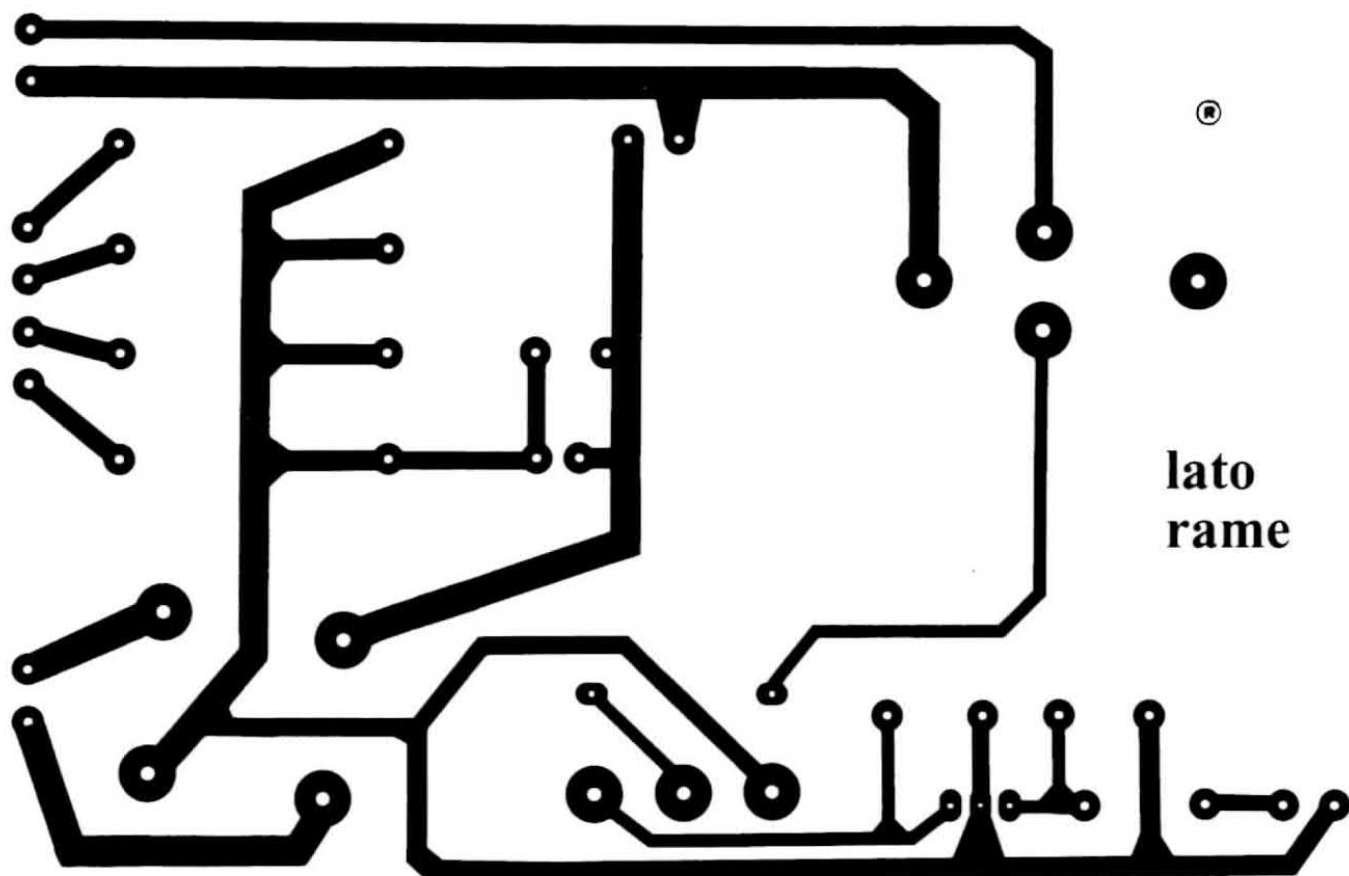
almeno chiaro che: il transistor è un dispositivo amplificatore di corrente nel quale,variando la corrente base-emettitore, è possibile regolare proporzionalmente la corrente collettore-emettitore. Tornando al nostro schema elettrico, per variare la tensione fra base ed emettitore del transistor pilota T1 e quindi la sua corrente IB, viene utilizzato un partitore di tensione costituito semplicemente dal potenziometro lineare R1 ai cui capi è presente una tensione continua stabilizzata di 5 Volt fornita dall'integrato I1.

Se il cursore di R1 viene ruotato completamente verso massa la VBE è uguale a zero, IB = 0 e pertanto sul circuito di collettore non scorre alcuna corrente. Spostando il cursore verso il potenziale positivo, s'incrementa il valore della VBE in modo da far circolare una debole corrente di base che si traduce in un aumento sensibile della corrente di collettore.

LA CONNESSIONE DARLINGTON

Il transistor T1 è accoppiato in configurazione darlington con il "poker" di potenza formato dai transistor T2, T3, T4, T5 connessi tra loro in parallelo. Questi transistor vengono comandati simultaneamente da T1 che, in funzione della sua corrente di base, li porta gradualmente in conduzione. I terminali di collettore risultano connessi con il ramo positivo della sorgente esterna di alimentazione così da far loro assorbire la corrente di carico richiesta.

I resistori R3, R4, R5, R6 servono ad equilibrare le differenti tensioni emettitore-base di ciscun transistor finale di potenza, garantendo una controreazione in corrente che suddivide equamente la corrente fra i transistor,compensando eventuali differenze di guadagno. L'inserimento di un amperometro sulla linea di alimentazione risulta oltremodo conveniente se si vuole tenere

lato rame

d'occhio la corrente totale che attraversa il reostato elettronico.

Il ponte di diodi P1 mette al riparo il circuito da eventuali e fatali inversioni di polarità della tensione addotta sui morsetti d'ingresso del reostato e consente altresì il collegamento di apparecchiature funzionanti in corrente alternata (max 40 Vca).

Se si aumenta la corrente di base di T1, regolando il potenziometro R1, la corrente globale di collettore dei transistor di potenza segue fedelmente questa variazione amplificandola però per decine di migliaia di volte!

NOTE COSTRUTTIVE

Una volta inciso il circuito stampato, di cui si fornisce il disegno delle piste di rame in scala 1:1, si iniziano a saldare su di esso le resistenze (quelle di potenza vanno tenute distanziate dalla basetta), i condensatori (attenzione alla polarità dell'elettrolitico C4), il diodo, il regolatore di tensione, le cinque morsettiere per facilitare i collegamenti esterni.

Si inseriscono poi il raddrizzatore P1, il transistor di potenza T1 dotato di una piccola aletta di raffreddamento e, per ultimo, il potenziometrolineare R1. Sopra un robusto e capiente radiatore, di dimensioni almeno 14x12x3,5 e resistenza termica non superiore a 1,5 °C/W, si applicano i quattro transistor finali 2N3055.

Si tenga presente che i terminali di collettore di questi transistor devono essere uniti tra di loro e fare capo ad un unico filo del diametro di almeno 2,5 mm, così pure quelli di base, mentre va connesso un filo a ciascun terminale di emettitore. In totale, dall'aletta di raffreddamento devono uscire sei cavetti che vanno poi congiunti alle due morsettiere corrispondenti sul circuito stampato.

Per agevolare lo smaltimento del calore conviene spalmare uno strato di pasta al silicone tra i transistor e il dissipatore.

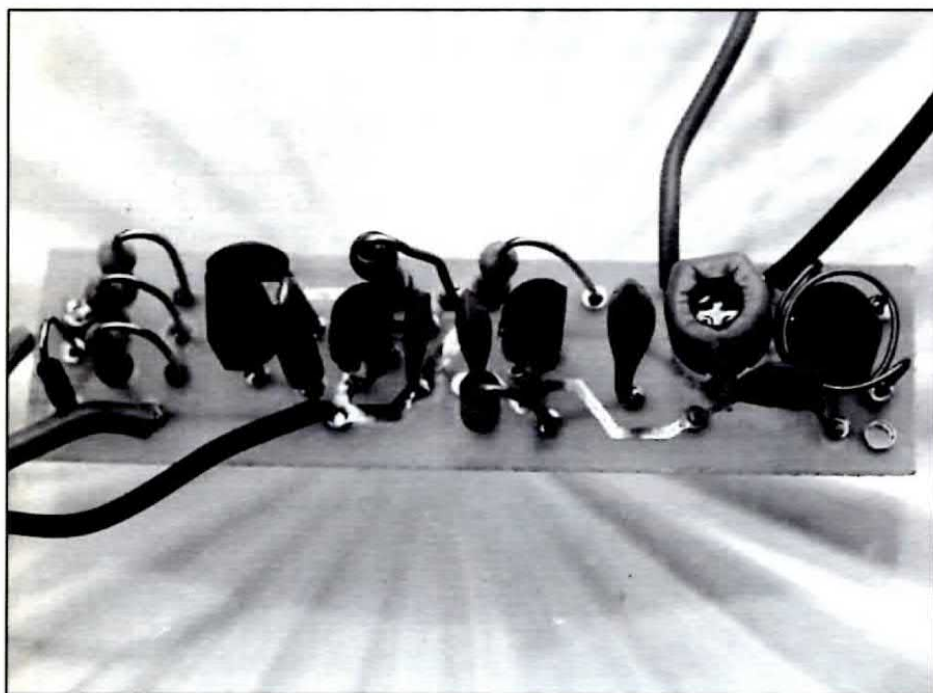
ULTIME RACCOMANDAZIONI

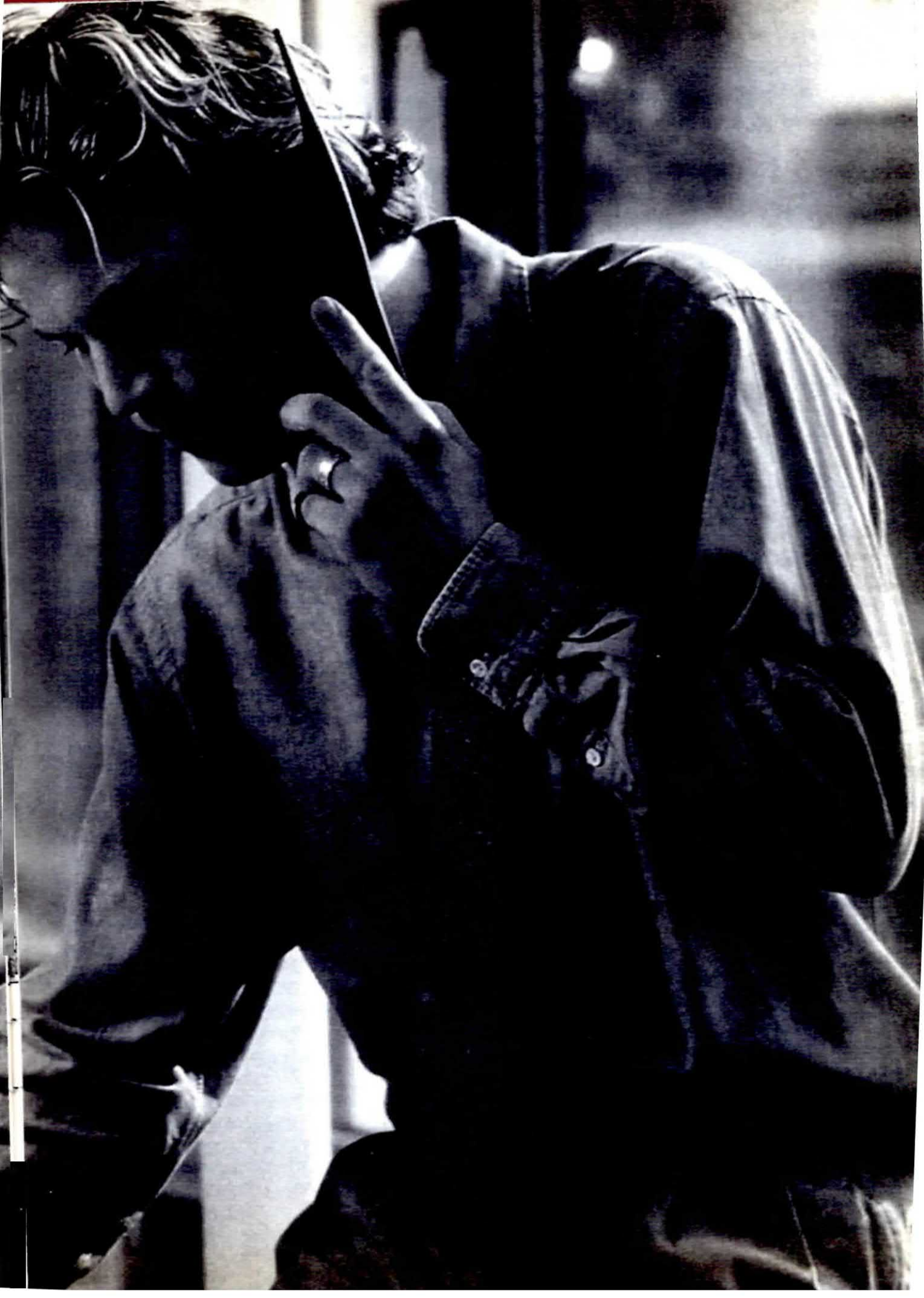
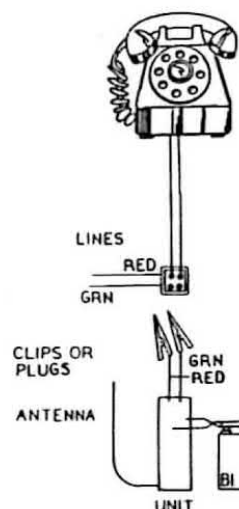
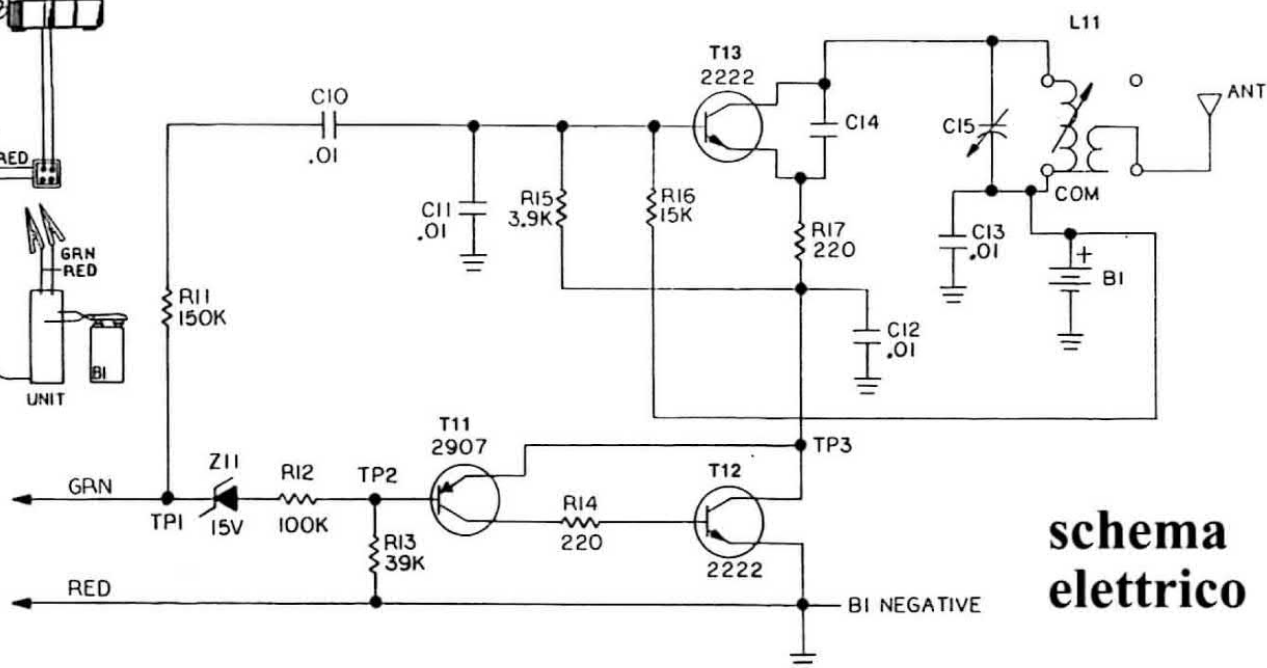
Ora il montaggio può ritenersi concluso, nessuna taratura è richiesta. Per l'alimentazione del reostato, è sufficiente una comune batteria da9 Volt. Infine, una raccomandazione: prima di iniziare qualsiasi operazione di misura con il reostato, è bene ruotare completamente in senso antiorario il cursore del potenziometro R1, cortocircuitando praticamente verso massa la base del transistor pilota T1, così da poter regolare esattamente e con molta cautela l'assorbimento di corrente, da zero finoal valore massimo richiesto.

SECRET SERVICE

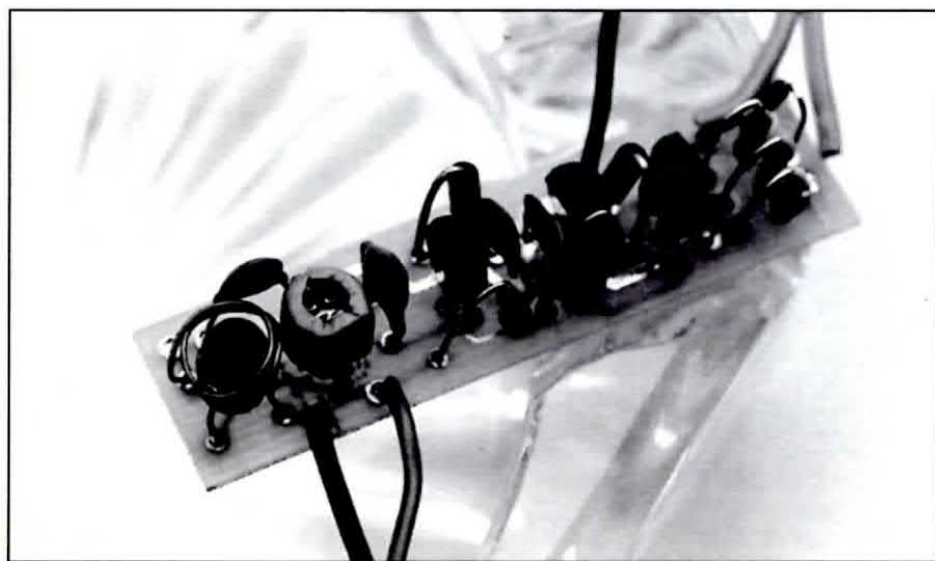
INTELLIGENT TELEPHONE TX

UN TRASMETTITORE TELEFONICO INTELLIGENTE IN GRADO DI ATTIVARSI SOLO QUANDO SERVE, MA ANCHE UNA FANTASTICA MICROSPIA, UN COMODO SISTEMA DI MONITORAGGIO DEL TELEFONO...

di PAOLO SISTI

Capita spesso di doversi allontanare dal telefono, perdendo così l'opportunità di sentire una chiamata, oppure di dover controllare - in maniera discreta - il traffico su di un particolare apparecchio. Le normali microspie funzionano egregiamente ma hanno un comune difetto, ovvero l'incapacità di discriminare l'uso del telefono dal riposo.

Spieghiamoci meglio: una normale "pulce" all'interno del telefono (di quelle con pick-up magnetico, tanto per intenderci...) continua a trasmettere sia che l'utente effettui una chiamata sia che vada in bagno o cucini un piatto di spaghetti, con un terribile spreco di batterie. In questo caso, durante tutto il periodo di inattività dell'apparecchio telefonico

Il circuito (qui nello schema originale americano della Info Un. che produce il kit) è semplice ma molto affidabile.

schema elettrico

(quando, cioè, non ci sono telefonate in corso) la spia trasmette esclusivamente una portante senza alcun segnale, ma l'assorbimento della batteria rimane costante portandola ad una vita alquanto breve e disturbando inutilmente le normali trasmissioni radio FM.

Il mini trasmettitore proposto in queste pagine, a dimensioni estremamente contenute e ad un'ottima stabilità in frequenza, abbina tre (diconsi tre) vantaggi non indifferenti: anzitutto la capacità di discriminare tra le condizioni di telefono "in uso" e "a riposo", trasmettendo solo durante le telefonate, in secondo luogo la possibilità di seguire un normale canale radio mentre teniamo sotto controllo il telefono (niente più noia assoluta: appena il ricevitore viene sganciato la nostra microspia intelligente comincia a trasmettere, coprendo il canale radio che stavamo ascoltando con il dialogo telefonico...) ed infine l'opportunità di registrare effettivamente solo i dialoghi e non anche i tempi morti, ricorrendo ad un radio-registratore attivabile a voce (i cosiddetti "VOR", Voice Operated Recorder, in grado di iniziare la registrazione solo in presenza di un segnale audio).

Il prototipo a montaggio ultimato: si tratta di un circuito piccolissimo, inseribile direttamente nel telefono. Le nostre leggi permettono solo un uso sperimentale dell'apparecchio!

COME FUNZIONA IL CIRCUITO

La semplicità della nostra particolare microspia balza immediatamente agli occhi: il transistor T13 forma un oscillatore RF piuttosto stabile, la cui frequenza è determinata dal valore di L11 e dal condensatore di sintonia C15. La gamma raggiungibile è quella FM (88 - 108 MHz), tuttavia le prestazioni migliori si ottengono tra i 108 e i 110 Mhz, ovvero la "fetta" più bassa della banda aerea (AM!), generalmente non utilizzata dalle trasmissioni aeree; è bene comunque tarare (sia per questioni di comodità, sia per maggiore sicurezza) il circuito

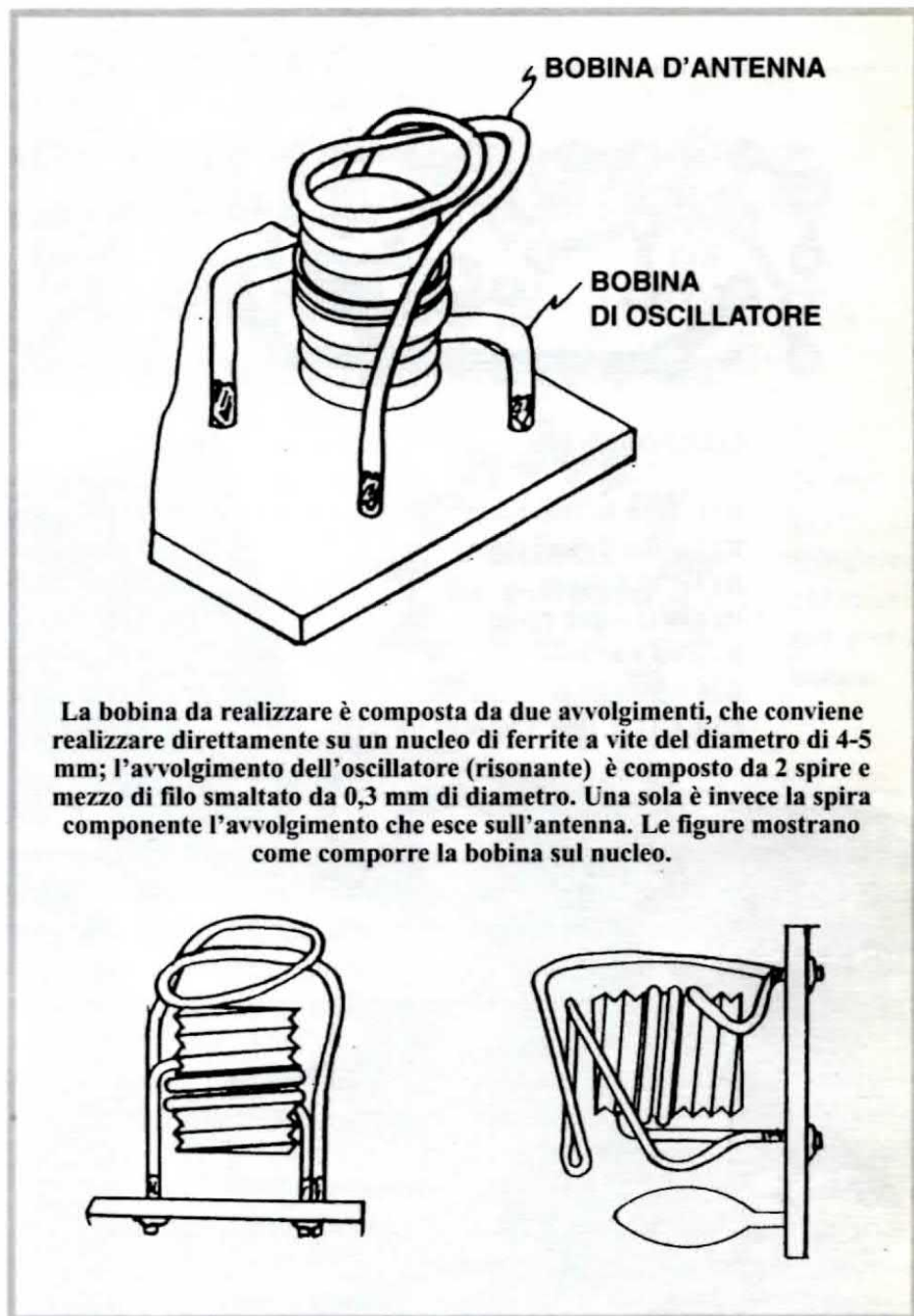
ad una frequenza prossima ai 108 MHz, cercando l'ultima stazione radio raggiungibile e regolando la microspia in modo da coprirla in presenza di una telefonata.

Una regolazione più accurata della frequenza di trasmissione può essere effettuata agendo sull'avvolgimento L11 e sulla bobina di raccordo.

La capacità C14 fornisce la necessaria corrente di feedback, attraverso R17, all'emettitore di T13, mantenendo costante l'oscillazione. R15 ed R16 forniscono la polarizzazione necessaria alla giunzione base-emettitore, mentre C11 bypassa ogni radiofrequenza. Il percorso di ritorno dell'oscillatore formato da L11 e C15 è controllato da C13, che ha anche il compito di bloccare le correnti in continua al collettore.

SI ATTIVA ALLO SGANCIO

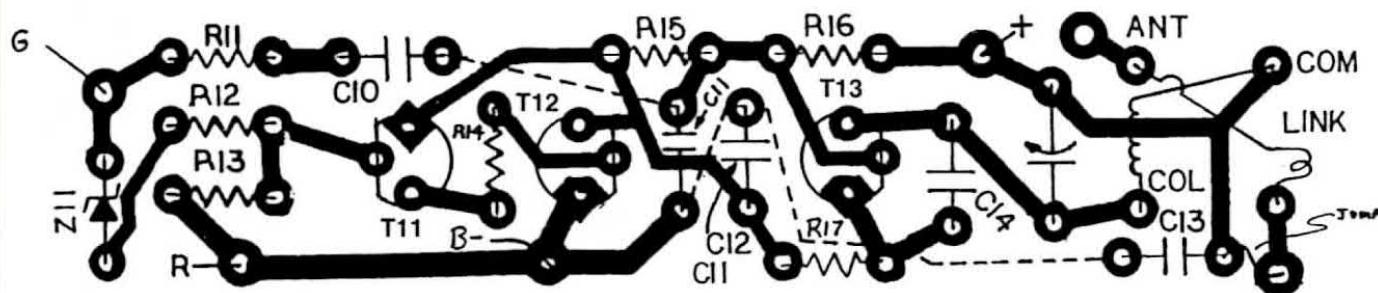
Quando la cornetta è sul telefono (e quindi nessuna comunicazione è in corso) la tensione sul doppino telefonico proveniente dalla centrale è pari a circa 50 Vcc; alzando la cornetta la tensione cade quasi immediatamente a circa 10 Vcc e subentra un'alternata corrispondente alla modulazione del parlato. C10 ha il compito di bloccare la tensione in continua (i 10 volt) lasciando passare, con una debole attenuazione, esclusivamente la modulazione alternata. R11 è necessaria per attenuare questa tensione ad un valore applicabile alla base del transistor senza causare sovramodulazioni o malfunzionamenti.

L'attivazione solo "a cornetta alzata" avviene molto semplicemente: i 50 Vcc vengono utilizzati per mantenere T11 e T12 interdetti, prevenendo la polarizzazione di T11. Quando la tensione sulla linea telefonica scende sotto la soglia dello zener Z11 (15V), R13 polarizza T11 il quale, a sua volta, "attiva" T12 e chiude al negativo il terminale di ritorno del transistor T13, attivando la sezione. T11 e T12 non sono altro che un semplice interruttore comandato in tensione, in grado di attivare T13 quando la tensione applicata scende sotto i 15Vcc. Grazie a questo accorgimento, il consumo di corrente "a riposo" è assolutamente trascurabile.

La bobina da realizzare è composta da due avvolgimenti, che conviene realizzare direttamente su un nucleo di ferrite a vite del diametro di 4-5 mm; l'avvolgimento dell'oscillatore (risonante) è composto da 2 spire e mezzo di filo smaltato da 0,3 mm di diametro. Una sola è invece la spira componente l'avvolgimento che esce sull'antenna. Le figure mostrano come comporre la bobina sul nucleo.

I DUE AVVOLGIMENTI

La bobina di risonanza (ovvero

ATTENZIONE!

La portata massima della nostra microspia/monitor non deve superare il centinaio di metri, ed a questo proposito raccomandiamo di utilizzare come antenna un filo isolato di lunghezza minima (30/40 cm). E' comunque vietato collegare antenne o aumentare esageratamente la portata, Il circuito è l'originale USA (produzione Info Un.) di uno stupendo kit che abbiamo avuto modo di provare con successo.

COMPONENTI:

R11 = 150 KOhm 1/4 W
R12 = 100 KOhm 1/4 W
R13 = 39 KOhm
R14, R17 = 220 Ohm
R15 = 3,9 KOhm
R16 = 15 KOhm
C10, C11, C12, C13 = 0,01 μF 25Vl
C14 = 5 pF mica
C15 = Compensatore 6-35 pF
Z11 = Zener 15V 1N5245
T11 = 2N2907
T12, T13 = 2N2222
L11 = vedi testo
Varie: Batteria 9V, coccodrilli, filo smaltato, contenitore.

quella principale) si realizza avvolgendo 2 giri e 1/2 di filo di rame smaltato da 0,3 mm su di un nucleo di ferrite a vite regolabile da 4 mm, avendo cura di "grattare" lo smalto dai terminali prima di saldare. La bobina di raccordo d'antenna si realizza invece, sempre con lo stesso filo di rame, in aria: un solo giro al di sopra della ferrite, in maniera che (come si può intuire dal disegno) possa, alzandosi ed abbassandosi, scorrere sulla bobina di risonanza.

A COSA SERVE LA BOBINA

Lo scopo di questa bobina è accoppiare il circuito all'antenna, ottenendo la massima potenza irradiabile. La costruzione dei due avvolgimenti non è comunque particolarmente critica, e con poche regolazioni si dovrebbero ottenere risultati ottimali.

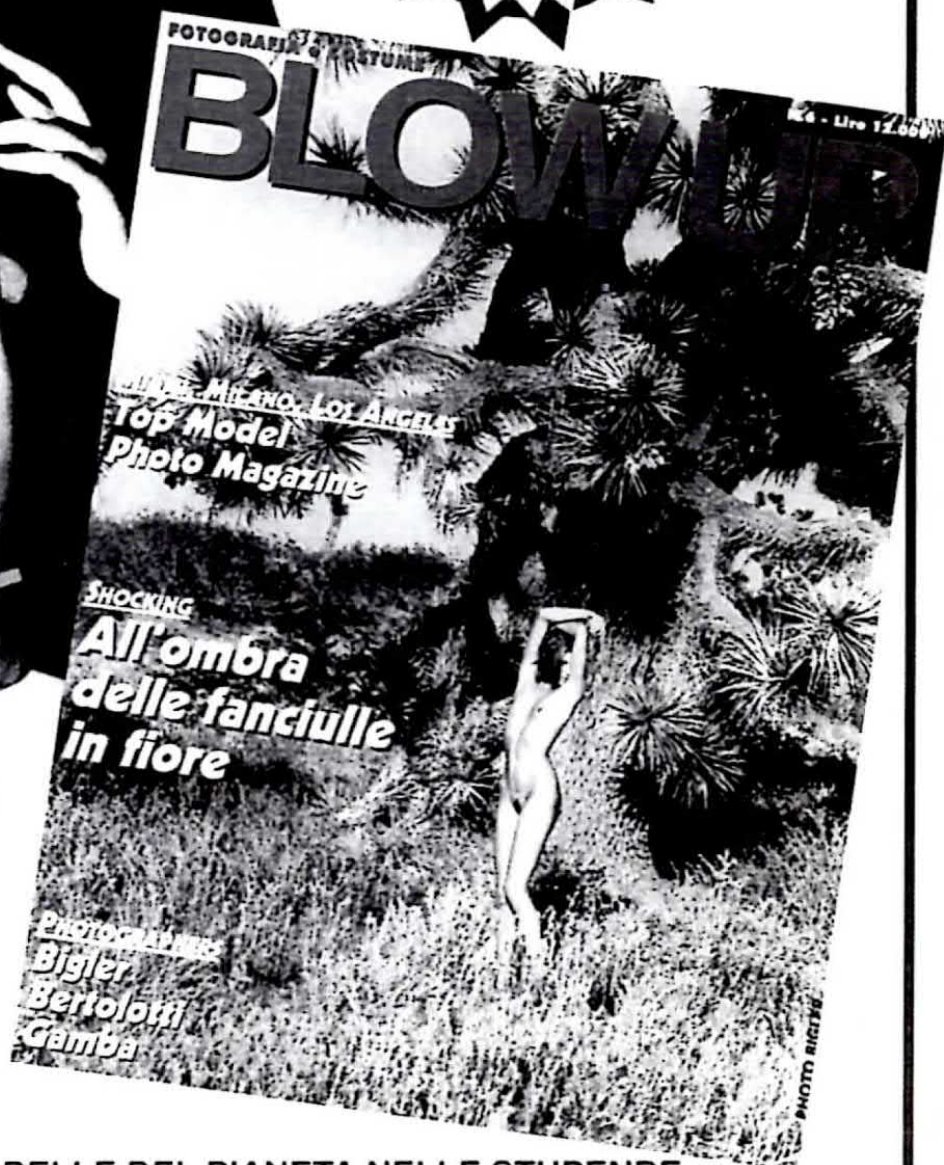
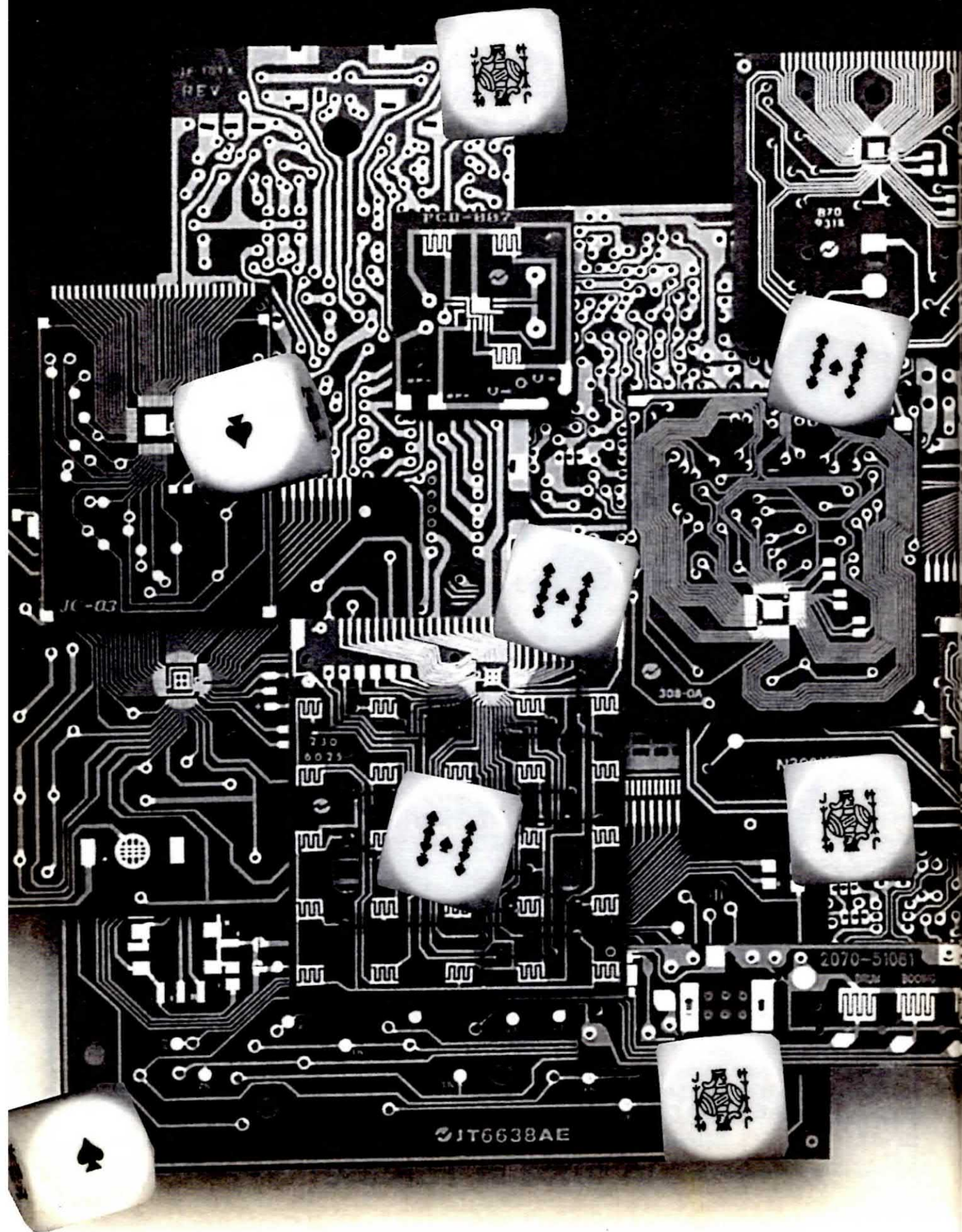
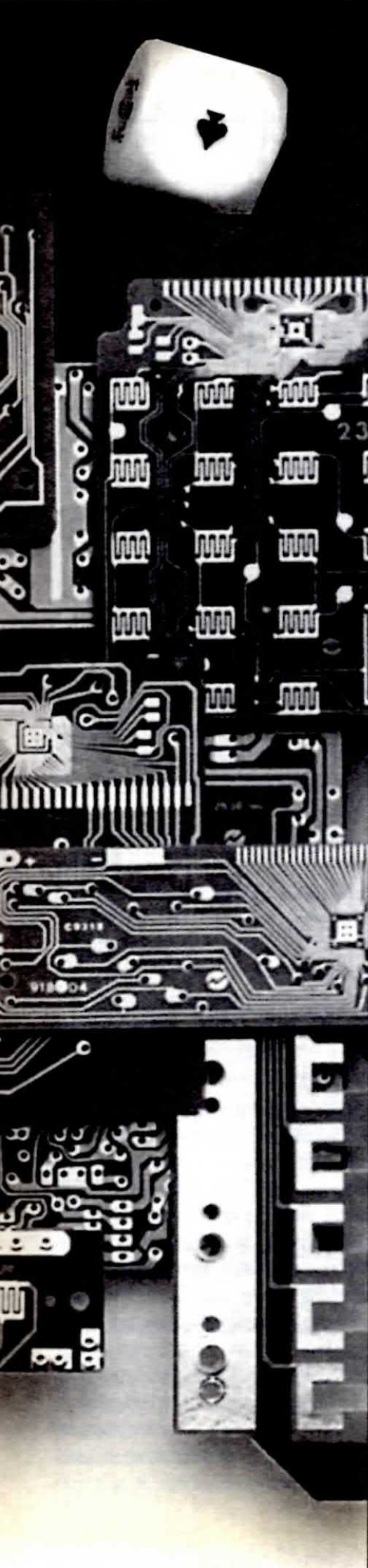
Occorre tener presente che il circuito trasmette, oltre alla frequenza principale, anche alcune frequenze secondarie molto più deboli e poco stabili che potrebbero essere scambiate erroneamente per la trasmissione originale, tacciando ingiustamente la nostra microspia di scarsa affidabilità: cercate con cura la sintonia del canale, perché la frequenza principale è tanto forte da oscurare un canale commerciale anche ad un centinaio di metri e *deve* essere estremamente chiara e stabile.

MONTAGGIO E COLLAUDO

Una volta saldati i componenti (attenzione solo alla polarità dello zener ed al corretto montaggio dei transistor) e controllati eventuali cortocircuiti, è possibile verificare il buon funzionamento della spia con un multimetro: colleghiamo i due terminali alla linea telefonica, diamo tensione e confrontiamo le seguenti tensioni: CORNETTA ABBASSATA: TP1: 50V - TP2: 10V - TP3: 9V

CORNETTA ALZATA: TP1: 8V - TP2: 0,7 V - TP3: 0,1V

Se tutto corrisponde, stacchiamo il circuito dalla linea telefonica, accendiamo una radio FM e sintonizziamola sull'ultimo canale commerciale udibile al limite dei 108 MHz. Regoliamo quindi C15 con molta pazienza fino a quando il canale sintonizzato non verrà del tutto oscurato. Raccomandiamo di nuovo attenzione a non confondere i segnali spuri con la frequenza principale, che deve essere chiara e potente. La regolazione fine avviene tramite il nucleo di ferrite posto in L11.

Connettiamo quindi di nuovo il circuito alla linea e noteremo che l'oscuramento cesserà, fino a che non solleveremo la cornetta del telefono. A quel punto dovremo udire in radio il tono di centrale. E tutte le comunicazioni...

GADGET

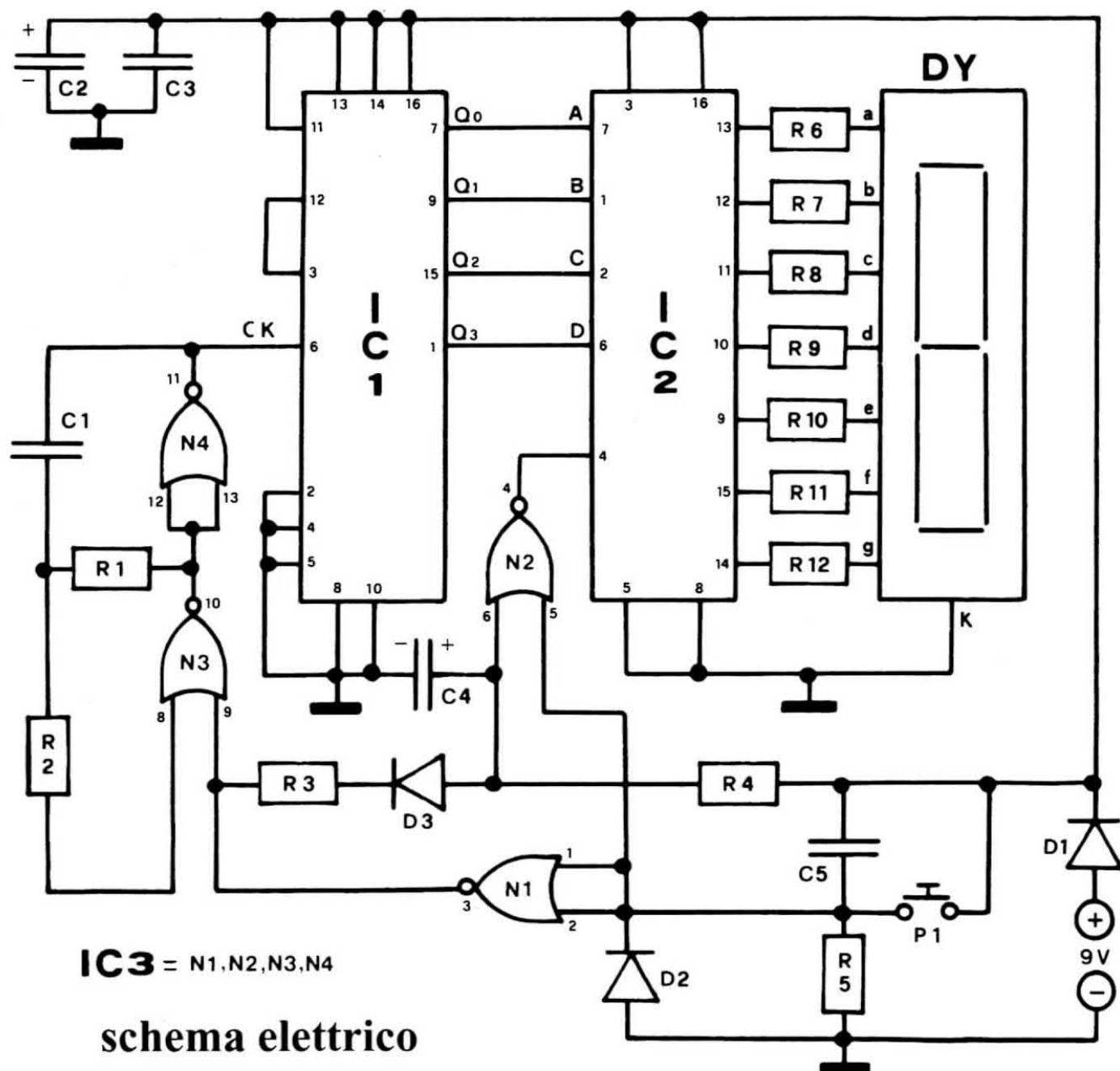
ELECTRONIC DICE

UN CLASSICO TRA I MONTAGGI ELETTRONICI: UN DISPLAY VISUALIZZA UN NUMERO, ESTRATTO CASUALMENTE, TRA 1 E 6, REALIZZANDO LA FUNZIONE DEL TRADIZIONALE DADO DI LEGNO. FUNZIONA A PILA.

di GIANCARLO MARZOCCHI

Il dado è tratto, sentenzia un antico proverbio, riferendosi a cosa incominciata e dalla quale non è più possibile tirarsi indietro. Quindi, ora che avete iniziato a leggere questo articolo non vi rimane altro da fare che armarvi (come già fece qualcuno prima di voi molto tempo fa...) di saldatore e stagno e proseguire nella realizzazione pratica di questo fantastico progetto.

Giusto per rimanere in tema, vi proponiamo la costruzione di un interessantissimo dado digitale. Bella novità, esclamerete subito con un pizzico di pungente ironia: di questi schemi se ne sono già visti una miriade, in tutte le varianti possibili e immaginabili. Attenzione però, sicuramente

schema elettrico

erano dei "falsi", grossolane imitazioni o, peggio ancora, dei veri e propri dadi truccati!

Diciamolo pure francamente: possono un display digitale con conteggio da 0 a 5, un'anonima fila di sei led o una fantasiosa disposizione di lampadine, emulare il verdetto numerico di un vero dado? Converrete certamente che non sempre è tutto oro quel che luccica, ma noi ci siamo sforzati per farlo sembrare e per rendere finalmente lustro ad uno dei più antichi e popolari giochi del mondo: quello dei dadi, appunto. Forse molti non sanno che già all'epoca dei Greci e dei Romani, il gioco dei dadi era molto diffuso e frequente.

Le cosiddétte tessere (tesserae) erano in tutto uguali ai dadi odierni, segnate sulle sei facce con punti da 1 a 6. I Romani li lanciavano da un bicchiere conico (phimus o turricula) sopra una tavola (tabula). Il miglior colpo, il sei, era detto "Venus" (Venere); il peggiore, l'uno, "canis" (cane).

Puntandovi di solito forti somme, il sollazzo dei dadi era considerato un gioco d'azzardo e quindi proibito dalla legge. In verità, nel corso della vita, qualcuno ci ha rimesso proprio la "camicia", i sudati risparmi, in qualche caso, addirittura la moglie. Noi, senza trucco e senza inganno, escludendo ogni tipo di rischio pecuniario, vogliamo presentarvi un prototipo futuristico hi-tech del vecchio e tradizionale cubetto di legno numerato. La fortuna viene invocata premendo un pulsante, al suo rilascio su un display a led comparirà un numero assolutamente casuale, compreso tra 1 e 6.

Non esiste alcuna possibilità di alterare i lrisultato. Per l'alimentazione è sufficiente una normalissima pila

da 9 Volt, la cui autonomia viene garantita e preservata per lungo tempo grazie ad uno speciale circuito “energy save” che spegne il display dopo circa 5 secondi dalla sua illuminazione, riducendo praticamente a zero il consumo di corrente da parte del modulino elettronico durante il periodo di inattività. Insomma, ci sono proprio tutte le caratteristiche per poter utilizzare con successo ed allegria il nostro dado digitale, in ognigioco da tavolo:dal Monopoli a lRisiko!

La logica del dado elettronico è realizzata con un contatore CMOS eccitato da un multivibratore astabile (a porte logiche) che produce il segnale di clock. Il display è pilotato da un apposito chip.

SCHEMA ELETTRICO

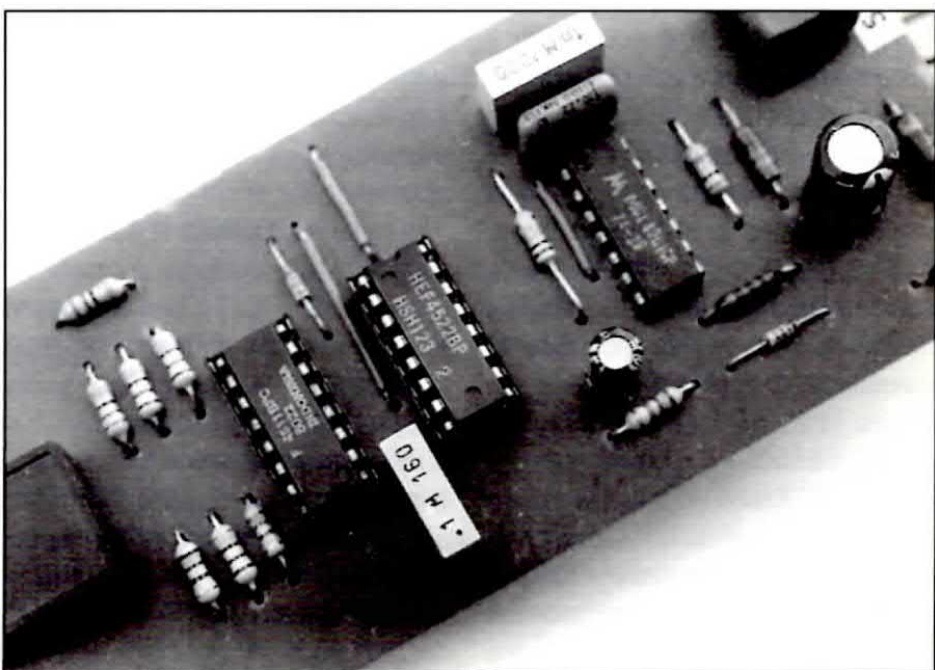
Il progetto prevede l’utilizzo di tre comunissimi integrati digitali CMOS: i chips 4522B (IC1), 4511B (IC2), 4001B (IC3). Gli integrati CMOS, la cui sigla è formata dalle iniziali delle parole Complementary Metal Oxide Semiconductors, vengono costruiti con coppie complementari di transistor MOS. Ad ogni transistor a canale N è associato un transistor a canale P che conduce quando il primo si trova all’interdizione e viceversa.

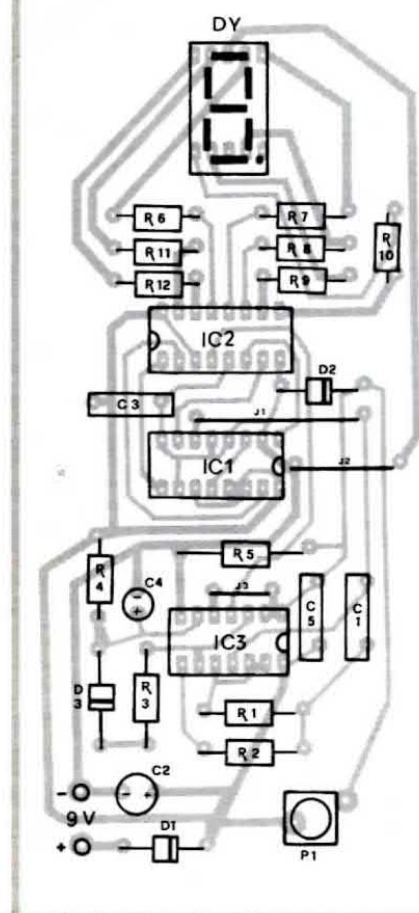
In tal modo, l’assorbimento di corrente, in regime di funzionamento statico, risulta bassissimo e dovuto alle sole correnti di dispersione che raramente raggiungono il valore del milliampere. L’integrato IC3 racchiude quattro porte logiche di tipo NOR a due ingressi che vengono sfruttate per realizzare la sezione di clock e quella di comando e controllo del circuito.

UN MULTIVIBRATORE ASTABILE

In particolare, i gates N3 e N4 formano un semplice multivibratore astabile, in grado di generare una serie di impulsi rettangolari di frequenza e ampiezza costanti. Il gruppo R1C1 costituisce la rete di temporizzazione, ovvero l’anello di controreazione, che determina la durata del periodo di oscillazione dell’astabile.

Con il pulsante P1 aperto, il gate N1 collegato come INVERTITORE stabilisce un livello logico alto sull’ingresso pin 9 del gate N3 inibendo il funzionamento del multivibratore. Infatti, sul pin 10 d’uscita di N3 si ottiene unacondizione logica bassa e, di conseguenza, sul pin 11 di N4 un livello logico alto.

Il condensatore C1, attraverso la resistenza R1, si carica facendo decrescere il potenziale sul pin 8 d’ingresso del gate N3 portandolo ad un livello 0. Lo stato dell’uscita di N3 rimane invariato in quanto, per la funzione logica NOR, la commutazione da 0 ad 1 avviene solo se tutti gli ingressi del gate presentano un livello basso. La chiusura del pulsante P1 fa sì che questo evento si verifichi.

Per il montaggio ricordate di montare gli integrati su appositi zoccoli (saldare questi ultimi al circuito stampato) e non dimenticate di realizzare tutti i ponticelli che occorrono.

disposizione componenti

COMPONENTI

R1 = 100 Kohm
R2 = 1 Mohm
R3, 4 = 2,2 Kohm
R5 = 100 Kohm
R6, 7, 8, ..., 12 = 560 ohm
C1 = 1 nF poliestere
C2 = 100 µF elettrolitico 16 Vl
C3 = 100 nF poliestere
C4 = 4,7 µF elettrolitico 16 Vl
C5 = 220 nF poliestere
D1 = 1N4002D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
DY = DISPLAY a catodo comune FND500 o equivalenti
IC1 = CMOS 4522B
IC2 = CMOS 4511B
IC3 = CMOS 4001B
P1 = Pulsante normalmente aperto

Le resistenze sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

Ora il gate N3 può cambiare di stato, innescando l'oscillazione del circuito; il pin 10 passa al livello 1 e, di riflesso, anche l'uscita di N4 va a 0. Questo passaggio di stato si ripercuote, attraverso C1, sull'ingresso 8 di N3: C1 dapprima si scarica e poi si ricarica con polarità opposta alla fase precedente favorendo la risalita del potenziale sul pin 8 di N3. Quando viene raggiunto il valore equivalente ad un livello logico 1, il NOR N3 inverte nuovamente la sua condizione mandando basso il pin 10 ed il ciclo si ripete fino a quando il pulsante P1 rimane chiuso.

A CHE SERVE LA RESISTENZA

La presenza della resistenza R2 si spiega con il fatto che, a seconda del verso di commutazione dei gates logici, l'ingresso 8 del NOR N3 si trova ad essere pilotato con un livello di tensione maggiore di quello del ramo positivo di alimentazione. Siccome le porte logiche CMOS sono dotate di una protezione a diodi integrati, connessi tra i piedini di ingresso e di alimentazione, che vanno in conduzione quando il potenziale di ingresso supera quello di alimentazione, questo intervento può interferire sul regolare funzionamento del multivibratore astabile.

L'inserimento della resistenza R2 elimina di fatto qualsiasi anomalia ed il suo valore è scelto pari ad almeno il doppio di quello di R1. La frequenza dell'impulso rettangolare disponibile sul pin 11 di N4 è calcolabile con buona approssimazione utilizzando la seguenteformula: f = 1/1,4(R1C1).

Con i valori indicati nello schema (R1 = 100 Kohm; C1 = 1 nF) il risultato è di circa 7000 Hz. Questo segnale costituisce il clock dell'integrato, contatore-divisore programmabile BCD a 4 bit, CMOS 4522B (IC1).

Nel progetto, tale chip viene predisposto per contare da 6 ad 1, configurando: al livello 1, gli ingressi di selezione DP1 (pin 11) e DP2 (pin 14); al livello 0, gli altridueingressi DP0 (pin 5) e DP3 (pin2).

In tal modo, quando IC1 pilota l'integrato "decoder" IC2 per far apparire sul display il numero 1, con l'impulso di clock successivo, il conteggio riparte da 6 anziché da 0. Quindi il display mostrerà solo cifre assolutamente casuali comprese tra 1 e 6. Le uscite BCD (Q0,Q1,Q2,Q3) di IC1 comandano gli ingressi (A,B,C,D) dell'integrato CMOS 4511B (IC2), decodificatore BCD per display a sette segmenti.

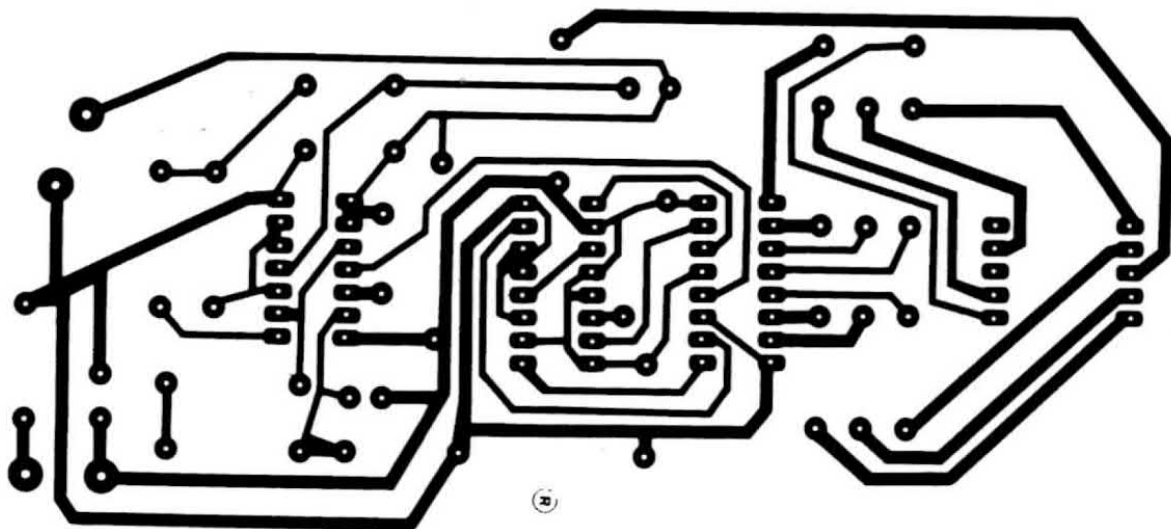
Ogni impulso contato in ingresso da IC1 provoca sulle uscite Q3 (pin 1), Q2 (pin 15), Q1 (pin 9), Q0 (pin 7) una diversa combinazione di 1 e 0 in accordo con la codifica binaria pesata "8421" (1=0001; 2=0010; 3=0011; 4=0100; 5=0101; 6=0110).

L'integrato IC2 converte questo codice in modo che le cifre possano essere visualizzate sul display a sette segmenti a catodo comune DY. E' noto a tutti che, ogni segmento del display, non è altro che un diodo LED identificato con le lettere dell'alfabeto dalla "a" alla "g". I catodi di questi LED risultano tutti collegati internamente ad un unico terminale il quale viene connesso al negativo di alimentazione.

I SEGMENTI DEL DISPLAY

La disposizione dei segmenti nel display è tale da raffigurare il numero "8" ed in effetti se si accendono tutti i rispettivi LED, mettendo in condizione logica 1 i terminali a,b,c,d,e,f,g, appare proprio quel numero. Se qualche segmento viene lasciato spento (applicando sul corrispondente terminale una condizione logica 0) è possibile far comparire tutti i numeri da 0 a 9 (nel nostro caso, però, solamente quelli compresi da 1 a 6).

Questo è il compito dell'integrato

lato rame

decodificatore e pilota IC2, capace di tradurre i dati binari disponibili sulle uscite di IC1 nelle sette informazioni logiche richieste dal displayper illuminarsi correttamente durante il conteggio.

PER RESTARE IN MEMORIA

Il dato binario presente sugli ingressi A,B,C,D di IC2 viene caricato nella memoria (LATCH) dell'integrato solo se il piedino 5 di controllo LE (Latch Enable) è mantenuto basso. L'integrato 4511B prevede infatti la possibilità di memorizzare il dato introdotto: con il pin 5 (LE) basso la decodifica è trasparente (il dato BCD viene decodificato e trasferito in uscita), mentre se si trova al livello 1 il circuito interno mantiene in uscita l'ultima informazione logica rilevata prima dell'inibizione del pin 5 di controllo.

Un'altra peculiarità offerta dall'integrato IC2 è rappresentata dal piedino 4, BI (Blanking Input): ponendolo a zero, il display DY viene spento. Nel nostro circuito viene abilitato o disabilitato di volta in volta dal gate NOR N2, in seguito all'attivazione del pulsante di gioco P1.

In condizioni di riposo, l'uscita di N2 (pin4) è bassa, giacché gli ingressi 5 e 6 del gate ricevono rispettivamente i livelli logici 0 e 1. Premendo P1, la situazione non cambia (il display rimane sempre spento), in quanto s'invertono semplicemente i livelli logici dei due ingressi, ma nel contempo il condensatore C4si scaricaattraverso R3-D3. Rilasciando P1, il pin 5 di N2 ritorna a 0, come pure l'ingresso 6 per via della scarica di C4. L'uscita di N2 si porta allora ad 1, abilitando la lettura sul display del numero decodificato da IC2. Nel frattempo, il condensatore C4 ricomincia a caricarsi attraverso la resistenza R4. Dopo alcuni secondi, il potenziale "1" sul pin 6 di N2 viene ristabilito e l'uscita del gate ritorna bassa con l'oscuramento del display. Il diodo D1 mette al sicuro l'intero circuito elettronico da un'accidentale, catastrofica inversione di polarità della tensione di alimentazione.

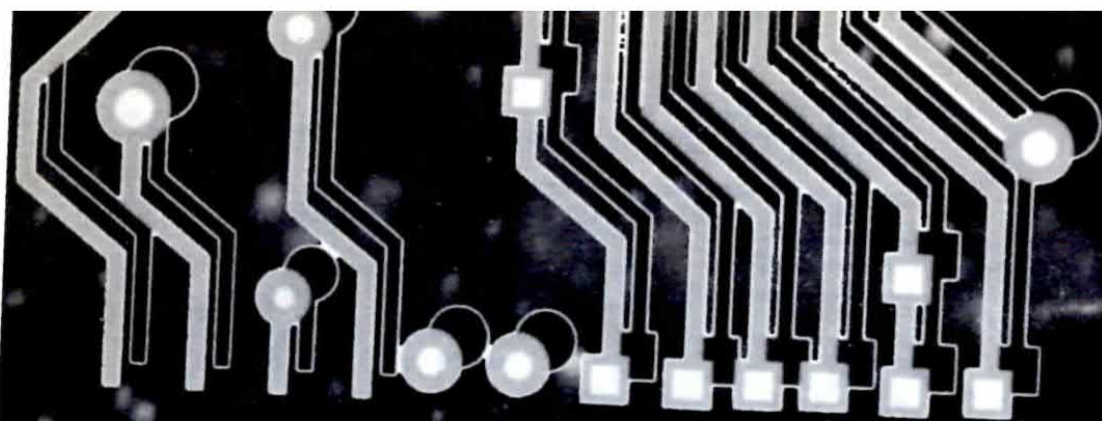
NOTE COSTRUTTIVE

La realizzazione pratica del progetto è alla portata di qualsiasi neofita e presenta ben pochi elementi degni di nota. Una volta incisa la basetta stampata, dopo aver ricopiato fedelmente il disegno del tracciato rame pubblicato in scala 1:1, si stagnano subito i tre ponticelli conduttori (J1,J2,J3) che chiudono la continuità elettrica di tutte le piste del circuito. Si inseriscono poi nell'ordine: le resistenze; i zoccoli per gli integrati; i condensatori (attenzione alla polarità degli elettrolitici); i diodi D1,D2,D3 (la fascetta impressa sull'involucro individua il catodo, +); il display a catodo comune FND500 o equivalenti, purchè riportanti la stessa disposizione dei piedini di collegamento (il punto decimale deve sempre posizionarsi in basso a destra del numero "8").

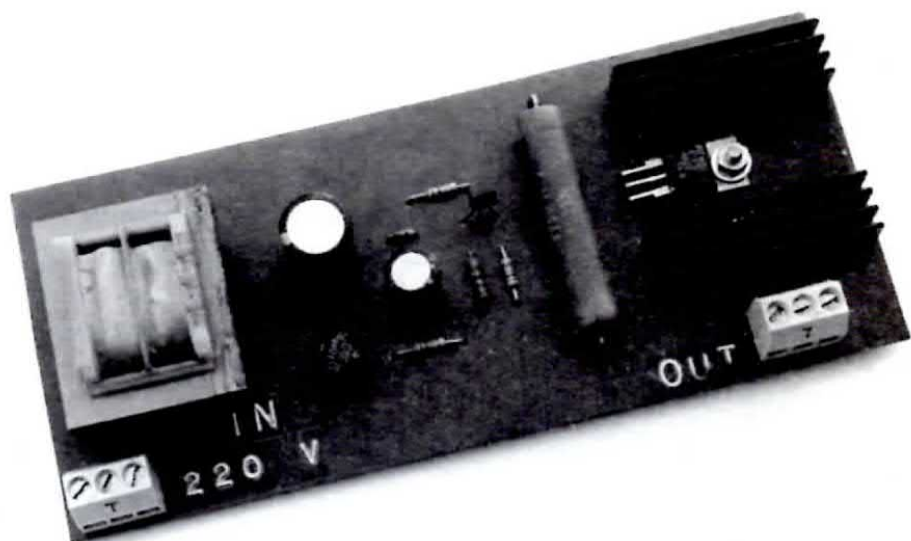
IL MONTAGGIO DEI COMPONENTI

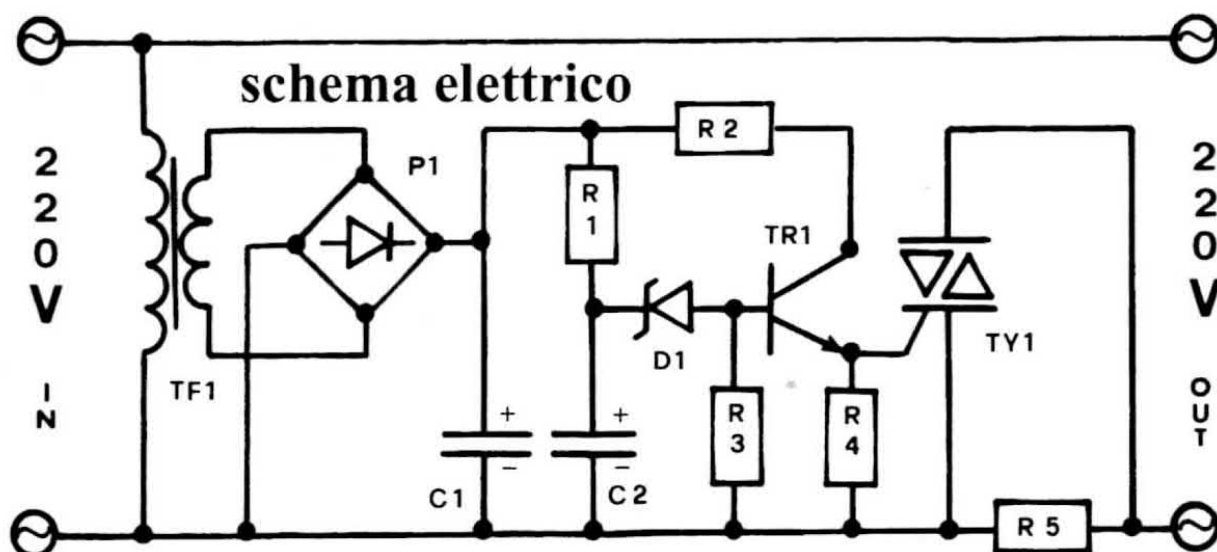
Si fissa quindi, direttamente sul circuito stampato, il pulsante P1, che deve essere del tipo normalmente aperto. Infine, si adattano nei rispettivi zoccolini e nel loro giusto verso i tre integrati CMOS. Dopo un attento esame visivo del montaggio, si può alimentare il circuito con una comune batteria da 9 Volt. Subito si deve illuminare il display DY, mostrando un numero casuale; trascorsi alcuni secondi, il tempo necessario a C4 per caricarsi, il display devespengersi.

La pressione del pulsante P1 avvia il gioco e l'estrazione dell'agognato numero fortunato; il display rimane comunque spento. Solo rilasciando P1, il numero verrà finalmente visualizzato sul display.

❑

SOFT STARTER 220 VOLT

COLLEGATO SULLA RETE ELETTRICA PERMETTE DI SPEGNERE I PICCHI DI ASSORBIMENTO CHE SI VERIFICANO QUANDO VENGONO COLLEGATI CARICHI INDUTTIVI O CAPACITIVI: TRASFORMATORI, CONVERTER SWITCHING...

a cura della Redazione

Certe volte può capitare che, collegando direttamente alla tensione di rete un forte carico induttivo, come un motore o un trasformatore di elevata potenza (> 1 KW), il picco iniziale di assorbimento della corrente faccia "saltare" in maniera intempestiva l'interruttore magnetotermico o il differenziale dell'impianto elettrico e, nel peggiore dei casi, provocare la bruciatura dei fusibili di protezione.

Nei motori asincroni infatti, durante l'avviamento, scorrono correnti di notevole intensità, seppure per pochi istanti, sia perché la resistenza dell'avvolgimento è molto bassa, sia perchè, essendo il rotore fermo, la tensione indotta su di esso è massima. Questa corrente, cosiddétta di spunto, può assumere un valore rilevante, fino a 6-7 volte quello nominale

di regime. In tempi poi nei quali, per soddisfare le pressanti esigenze degli innumerevoli appassionati di musica, la potenza degli amplificatori finali aumenta sempre di più, oltre i 200 Watt a canale, non è infrequente il repentino distacco dell'interruttore generale di rete non appena l'apparato hi-fi viene acceso, a causa della presenza del grosso trasformatore di alimentazione e degli inevitabili condensatori di filtro che, per la loro elevata capacità, quando sono scarichi rappresentano una sorta di corto circuito.

Gli stessi inconvenienti possono pure verificarsi nel laboratorio tecnico di casa, allorché si tenta di utilizzare un trasformatore-separatore di linea di parecchi VA o il classico VARIAC da 1-2 KW per condurre collaudi e misure su apparecchiature allacciate ai 220 Volt. Tali problemi sono insiti nel funzionamento del circuito magnetico di queste macchine elettriche. In particolare, nell'attimo iniziale di connessione del trasformatore alla rete, si verifica un brusco transitorio di corrente dovuto alla magnetizzazione del circuito magnetico, condizione preliminare per la generazione del flusso di induzione.

Il triac montato sul circuito serve a cortocircuitare, a regime, la resistenza a cui è affidato il compito di limitare, inizialmente, la corrente che il carico richiede alla rete.

LE DIMENSIONI DELL'IMPULSO

L'intensità e la durata del guizzo sono proporzionali alla dimensione del nucleo magnetico, ovvero, alla potenza del trasformatore. Non succede invece nulla, rispettando ovviamente il limite dell'assorbimento massimo garantito dall'impianto elettrico, se alla linea di rete dei 220 Volt viene collegato un carico resistivo, anche di forte entità, come può essere una termoresistenza o un gruppo di lampade ad incandescenza.

Tuttavia, possono risentirne in modo più o meno grave, fino alla rottura, le spiraline o i filamenti di accensione di questi dispositivi che subiscono un vero e proprio elettroshock nel momento in cui vengono alimentati.

Com'è noto, la conduzione dell'elettricità in un metallo avviene attraverso gli elettroni, i quali sono liberi di muoversi in seno ad esso. Gli elementi metallici sono formati da aggregati di piccolissimi cristalli, in cui gli atomi sono sistemati con assoluta regolarità in strutture reticolari.

Ai nodi di questi reticoli cristallini ci sono gli ioni positivi del metallo, in

continua vibrazione, e, dispersi tra diessi, si muovono incessantemente gli elettroni di valenza che passano dalle orbite più esterne di un atomo a quelle di un altro atomo contiguo.

Se il metallo è freddo, gli spostamenti degli elettroni sono lenti; viceversa, se il metallo raggiunge una certa temperatura, l'energia cinetica degli elettroni aumenta ed il moto elettronico si fa sempre più caotico.

UN POCO DI FISICA

Dal punto di vista elettrico, ciò significa che un corpo conduttore freddo oppone una bassa resistenza al movimento degli elettroni, mentre i conduttori caldi, portati ad alta temperatura, presentano un'elevata resistenza elettrica al passaggio della corrente.

Si intuisce allora come un filamento elettrico all'atto della sua accensione, essendo freddo, contrapponga una bassissima resistenza al flusso della corrente che lo percorre, la quale, chiaramente, raggiunge valori di intensità assai superiori a quelli di esercizio, molto pericolosi per l'esile conduttore metallico.

Al contrario, quando la temperatura del filamento assume valorielevati, la resistenza elettrica diventa massima ed il flusso di corrente si riduce a quello nominale di lavoro, calcolato in funzione della tensione alternata di alimentazione. L'ideale sarebbe quindi poter controllare e limitare in qualche modo la sovracorrente iniziale di accensione.

SCHEMA ELETTRICO

Per eliminare tutte le anomalie appena descritte, si è progettato un circuito ad hoc in grado di limitare temporaneamente l'intensità della corrente all'atto del collegamento di una qualsivoglia apparecchiatura alla tensione di rete a 220V/50Hz, ottenendo così l'inserzione graduale e ritardata del carico sulla linea elettrica di distribuzione.

A limitare i picchi di corrente nel transitorio d'accensione provvede la resistenza R5, ovviamente ben dimensionata: è del tipo a filo da 15 a 50W, a seconda della corrente impulsiva nel carico.

Tra i morsetti "IN" di entrata del circuito a cui viene applicata la tensione di rete a 220 Volt e quelli "OUT" di uscita sui quali viene collegato il carico utilizzatore, risulta interposta una resistenza limitatrice (R5) per attenuare la corrente erogata nell'attimo iniziale di attivazione del nostro modulo di controllo.

Dopo 1 secondo circa di funzionamento, il suddetto resistore viene cortocircuitato dal TRIAC TY1 e l'apparecchiatura alimentata può ricevere i valori nominali di tensione e corrente. Questa soluzione permette un avvio graduale dei motori elettrici, una sufficiente magnetizzazione del nucleo magnetico dei trasformatori e un leggero preriscaldamento delle lampade e di eventuali elementi resistivi a filo.

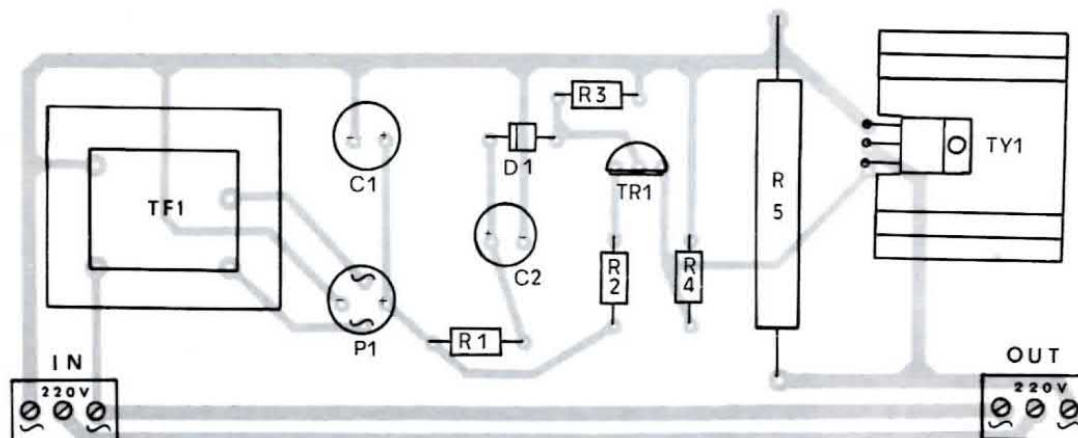
Una volta sotto tensione, sull'avvolgimento secondario del trasformatore TF1 compare una tensione alternata di 9 Volt che viene raddrizzata dal ponte di diodi P1 e filtrata dall'elettrolitico C1. Attraverso la resistenza R1, si carica il condensatore C2 fino a raggiungere la tensione di zener del diodo D1 (4,3 V) il quale inizia a condurre facendo circolare una corrente idonea apolarizzare direttamente la base del transistor TR1.

L'INNESCO DEL TRIAC

La conseguente variazione di stato "ON" di TR1 fa innescare il TRIAC di potenza TY1 che attua così il by-pass della resistenzadi limitazione R5. Solo ora, il carico collegato in uscita riceve la piena corrente di regime. Con il TRIAC indicato nello schema, modello BTA16/600B, il circuito può essere usato per gestire potenze dell'ordine di 1,5 KW - 2 KW massimi.

Per finire, è indispensabile dotare il TRIAC di un'adeguata aletta di raffreddamento, di dimensioni e caratteristiche proporzionate alla normale corrente di lavoro. In ogni caso, la resistenza termica del dissipatore prescelto non deve superare i 3 °C/W.

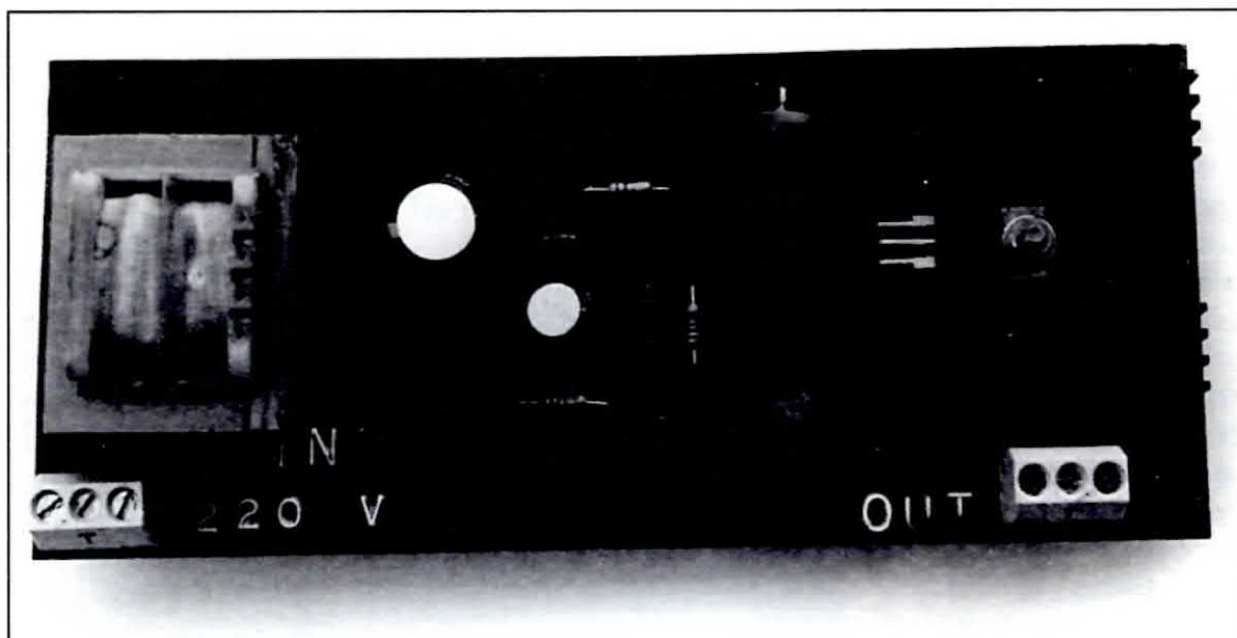
Per la realizzazione pratica di questo progetto è bene utilizzare un circuito stampato (di cui viene riportato in

disposizione componenti

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 22 ohm
R3 = 220 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 47 ohm 15-50 W

C1 = 220 µF
25 Vl elettrolitico
C2 = 220 µF
25 Vl elettrolitico
D1 = ZENER 4,3 V - 0,5 W
TR1 = BC550B
TY1 = TRIAC BTA
16/600B (600V-16A)

P1 = ponte raddrizzatore
80 V - 1A
TF1 = trasformatore di
alimentazione 220V/9V - 2VA

Tutte le resistenze sono da
1/2 W con tolleranza del 5%.

scala 1:1 il disegno delle piste di rame), non solo per evitare errori di cablaggio ma soprattutto, essendo il dispositivo collegato direttamente alla tensione di rete, per non incorrere in fatali cortocircuiti pericolosissimi per l'incolumità personale e per l'integrità degli stessi componenti elettronici.

Come prima operazione si possono saldare le resistenze, i condensatori elettrolitici (attenzione alle polarità) e, nel loro giusto verso, il diodo zener, il transistor ed il ponte raddrizzatore. In particolare, la resistenza di potenza R5, non deve essere appoggiata sulla

basetta, ma va tenuta distanziata da essa per favorire una migliore aerazione del montaggio.

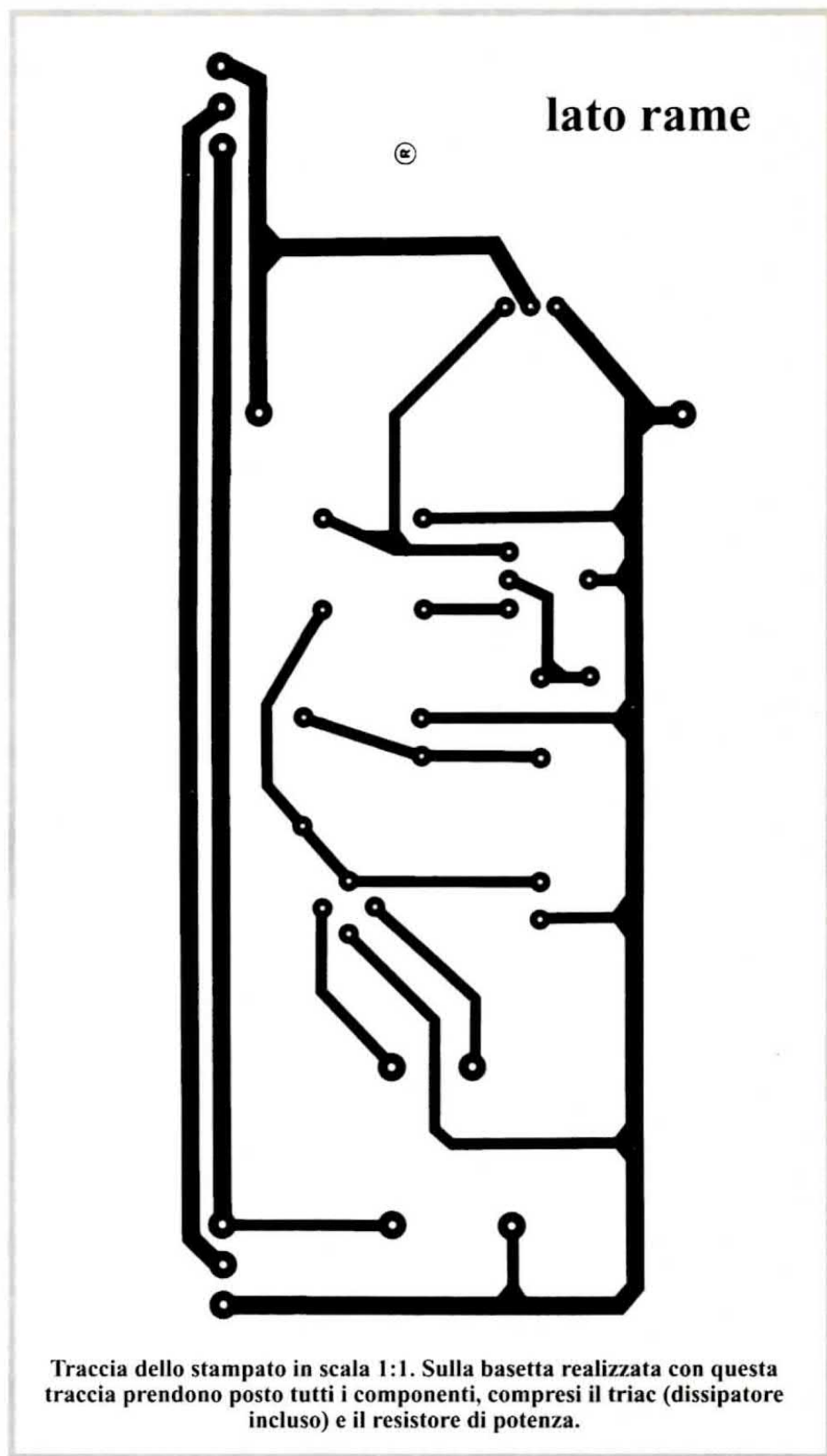
Fatto ciò si può inserire il TRIAC da 600V 16A, completo dell'aletta di raffreddamento. Per ultimo va fissato il piccolo trasformatore di alimentazione da 1-2 VA, con tensioni 220V/9V. Per limitare al minimo le perdite di potenza nei collegamenti ingresso/uscita, conviene stagnare le piste del circuito stampato che uniscono le due morsettiere IN/OUT.

PER IL COLLAUDO

Sui morsetti di "OUT" si applica una lampadina ad incandescenza da 220V/100W. Si collega un normale tester analogico, commutato sulla portata 50 Vca, ai capi della resistenza R5, mettendo il puntale comune (nero) sul reoforo di R5 saldato sulla "massa" del circuito e l'altro puntale (rosso) sul reoforo corrispondente al morsetto d'uscita.

Si dà tensione al modulo e si deve subito rilevare una brusca variazione dell'indice dello strumento (R5 inserita); trascorso 1 secondo circa, la lancetta deve riportarsi sullo zero (TRIAC in conduzione: lampadina alla massima luminosità). Se, dopo l'innesco del TRIAC, la resistenza R5 comincia a "fumare", significa che attraverso essa passa ancora corrente e questo perché evidentemente il TRIAC ha una sensibilità di gate troppo bassa per cui il transistor TR1 non riesce ad eccitarlo opportunamente. In tal caso, occorre sostituire o la resistenza R2 diminuendone il valore o il TRIAC stesso se non si è utilizzato quello da noi consigliato.

COSA ACCADE ALL'ACCENSIONE

Comunque, all'atto dell'accensione del dispositivo, in special modo in presenza di forti carichi superiori al chilowatt, la resistenza R5 tende a surriscaldarsi notevolmente (non si tenti quindi di aumentare il tempo di intervento modificando C2) e sarebbe meglio scegliere per essaun modello corazzato da 25-50 Watt.

Un'importante raccomandazione: a lavoro ultimato, essendo presente in vari punti del circuito la tensione alternata di rete a 220 Volt, con la circolazione di intense correnti, è necessario collocare il montaggio entro un idoneo mobiletto di materiale isolante, onde escludere accidentali contatti e dolorose scosse elettriche.

S.S.

lato rame

Traccia dello stampato in scala 1:1. Sulla basetta realizzata con questa traccia prendono posto tutti i componenti, compresi il triac (dissipatore incluso) e il resistore di potenza.

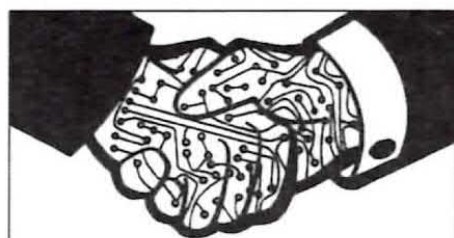
VENDO IC-820H BIB. Base all mode+tone SQ. L.2.800.000, IC-W21-ET port. Bib. L. 700.000, C-5600 Bib. Veic.+DTMF+Tone SQ. L. 900.000, Bib. C520 Base UHF TS-811 all mode L. 1.450.000, ponti rip. sintetiz. V-UHF Motorola Prof. CTE CT-1600 port. VHF L. 2.000.000, Interf. Packet N.E. LX1184 Montana L. 100.000, PK232+MBX L. 500.000, Pietro Florio, tel. 0330/816.960.

FERMODELLISTI schemi e circuiti elettronici, per tutte le applicazioni nei nostri impianti, sono a Vostra disposizione. Il loro vasto assortimento, unico nel suo genere e non reperibile in commercio, è frutto della mia trentennale esperienza di progettista di circuiti elettronici e di modellista ferroviario. A detta esperienza potrete far ricorso, gratuitamente, in occasione della messa in esercizio dei miei circuiti e per qualsiasi problema tecnico ad essi relativi. Vi sarà possibile conoscere questi circuiti con relativa descrizione tecnica inviando L. 25.000 a: Ing. Luigi Canestrelli, via legionari in Polonia 21, 24128 - Bergamo.

VENDO amplificatore auto Majestic 75wx2 controllo regolabile potenza d'uscita, selettore selettività 70-250-500 mV, come nuovo a L. 60.000. Per informazioni telefonare dopo le 20.30 al 0330/458721, chiedere di Giuseppe.

VENDO trasformatori monofasi nuovi con primario a 220V e secondario per 30V 10A 330W di Kg. 10.500, il cui secondario può essere modificato a piacimento per 300W. Autotrasformatore monofase tipo RANK XEROX 105S 90207/A di circa 700W per tensioni da 90 a 250 volt circa, in 18 combinazioni con nuclei a doppio C. Filo di rame rigido isolato da 0,05 a 3mm e piattina adatta al rifacimento e costruzione da nuovo di trasformatoried autotrasformatori monofase e trifase, lamierini magnetici, cortocci, serrapacchi, materiale isolante vario ecc. e povvedo personalmente al calcolo e rifornire i materiali adatti. Marsiletti Arnaldo, SS Cisa 78, 46047 Porto Mantovano - Mantova. Tel. 0376/397279.

VENDO a L. 1.000.000 Laser Multimode alta potenza sino a 100 mW Elio Neon, raggio e punto, color rosso rubino, visibile da diversi Km, applicazione in olografia, effetti speciali per discoteca ed uso medico. Migliore Gianfranco via Umberto n. 66, Ozieri 07014 (SS).

VENDO ricevitore tv sat stereo Philips a L. 90.000. Decoder D2 MAC con card a L. 550.000. Card D2 Mac 17 canali a L. 180.000. Decoder VideoCrypt con card erotica / adulti CH. a L. 390.000. Decoder VideoCrypt 2 a L. 400.000. Card VideoCrypt 2 a L 350.000. Decoder VideoCrypt 1/2 a l. 490.000. Update VideoCrypt 2 a l. 280.000. Decoder Ufficiale RTL 4/5 SBS 6, Veronica TV a L. 250.000. Decoder SIS Ufficiale con audio per canali eurovisione a L. 390.000. LNB Quadribanda 0,8dB a L. 270.000. KIT di ricezione partite di calcio di serie A / B in diretta. TV monitor 20" Sony multistandard, ottimo stato a L. 800.000. Massimo, tel. 0330/314.026.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

LASER della Polytec ad Helium-Neon, 632.8 nm, classe II, batteria rimovibile e ricaricabile 12V 600mAh, carica batteria, custodia rigida, vendo a L. 300.000. Tesarin Sandro, via Lugnan 10, 34073 Grado (GO), tel. ore pasti 0431-84463 fax 24 h. 0431 85223.

VENDO appassionati di elettronica riviste con tanti progetti interessanti, F.E., progetto Elektor ecc., anche numeri doppi dal n. 21 a L. 65.000. Mauro Zorzan, via Lunga n. 11, 04100 B.go Piave Latina (LT). Tel. 0773/643.602.

Ordina subito i tuoi trasformatori inviando un vaglia postale ordinario ad Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. L'importo deve essere di 29mila lire per il solo trasformatore HT95 (lampada al plasma, laser) e di 33mila lire per la coppia HT95+LT95 (flash strobo). Riceverai il tutto a casa senza alcuna altra spesa!

moduli radio hi-tech

RF290A-5S

Modulo ibrido in SMD contenente un completo ricevitore radio AM (demodulazione on/off) superrigenerativo ad alta sensibilità in antenna (10 microvolt), accordato a 300 MHz. Ideale per radiocomandi e sistemi di controllo via radio: costituisce da solo tutta la radiofrequenza, rendendo semplice, affidabile ed estremamente compatta la realizzazione di tali sistemi.

£. 15.000

TX300

Modulo ibrido in SMD contenente il trasmettitore radio AM da accoppiare al ricevitore RF290A-5S. Funziona in modo on/off (segnale/riposo) ed è accordato a 300 MHz; il transistor di uscita realizza un oscillatore della potenza di 10 milliwatt. Richiede da 5 a 12 volt c.c. e permette, in abbinamento con l'RF290A-5S una portata utile di circa 300 metri. E' l'ideale per radiocomandi e controlli a distanza.

£. 15.000

TX433-SAW

Modulo ibrido in SMD trasmettitore per radiocomandi e controlli a distanza; con oscillatore quarzato, stabilissimo, a 433,92 MHz (frequenza di radiocomando) in grado di erogare a 12V una potenza di ben 50 milliwatt. Portata di circa 1 km! Pilotato da segnali analogici può funzionare da microtrasmettitore UHF; le sue ridotte dimensioni permettono infatti di usarlo come radiospia, ricevibile con un RTX UHF di qualsiasi tipo (vedi Elettronica 2000 febbraio '96).

£. 30.000

aurel

Per avere i moduli basta inviare un vaglia postale (leggi sopra l'importo) a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Specifica nell'apposito spazio la sigla dell'ibrido richiesto ed i tuoi dati. I prezzi sopraindicati comprendono tutte le spese, anche quelle postali.